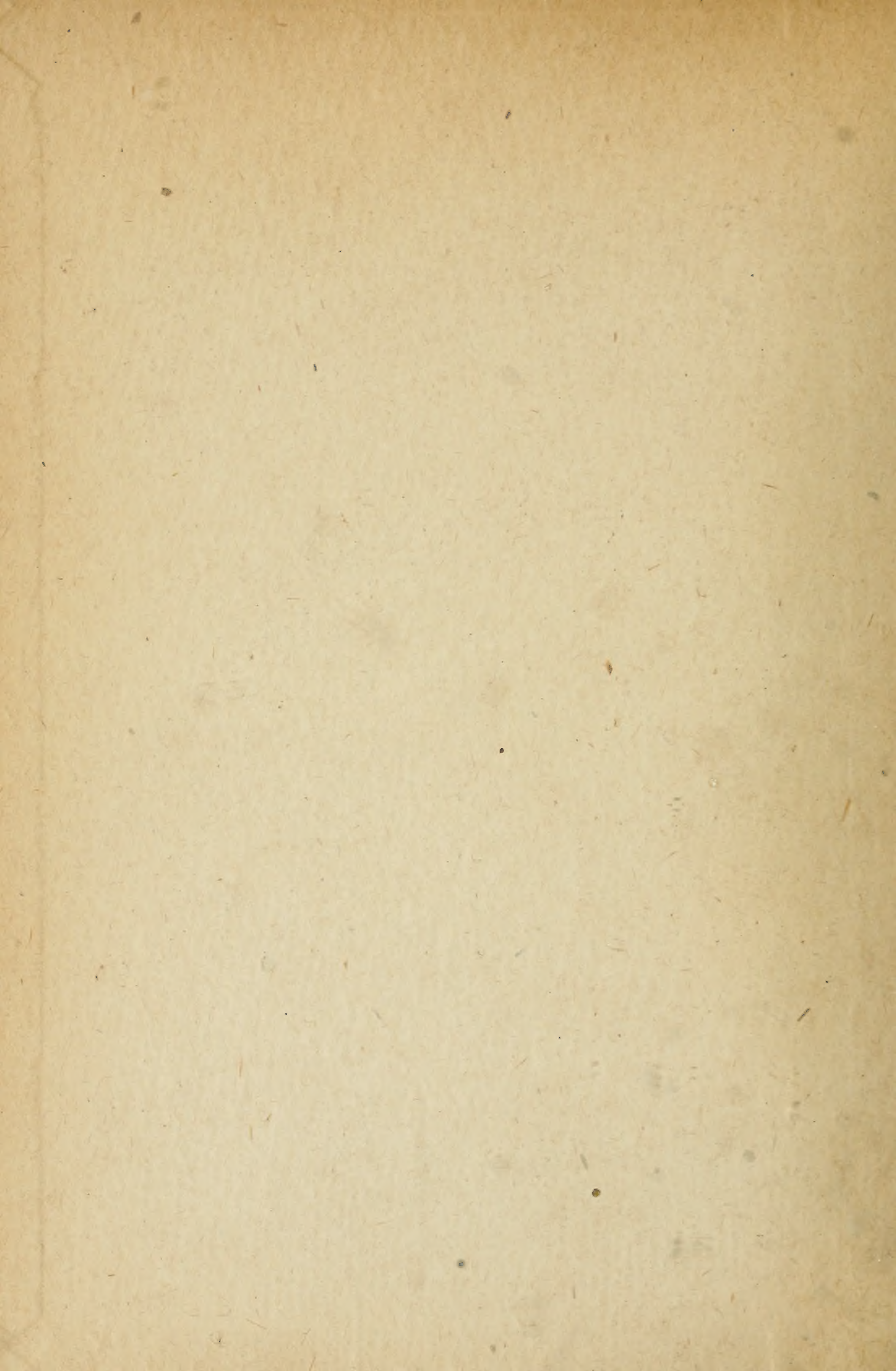
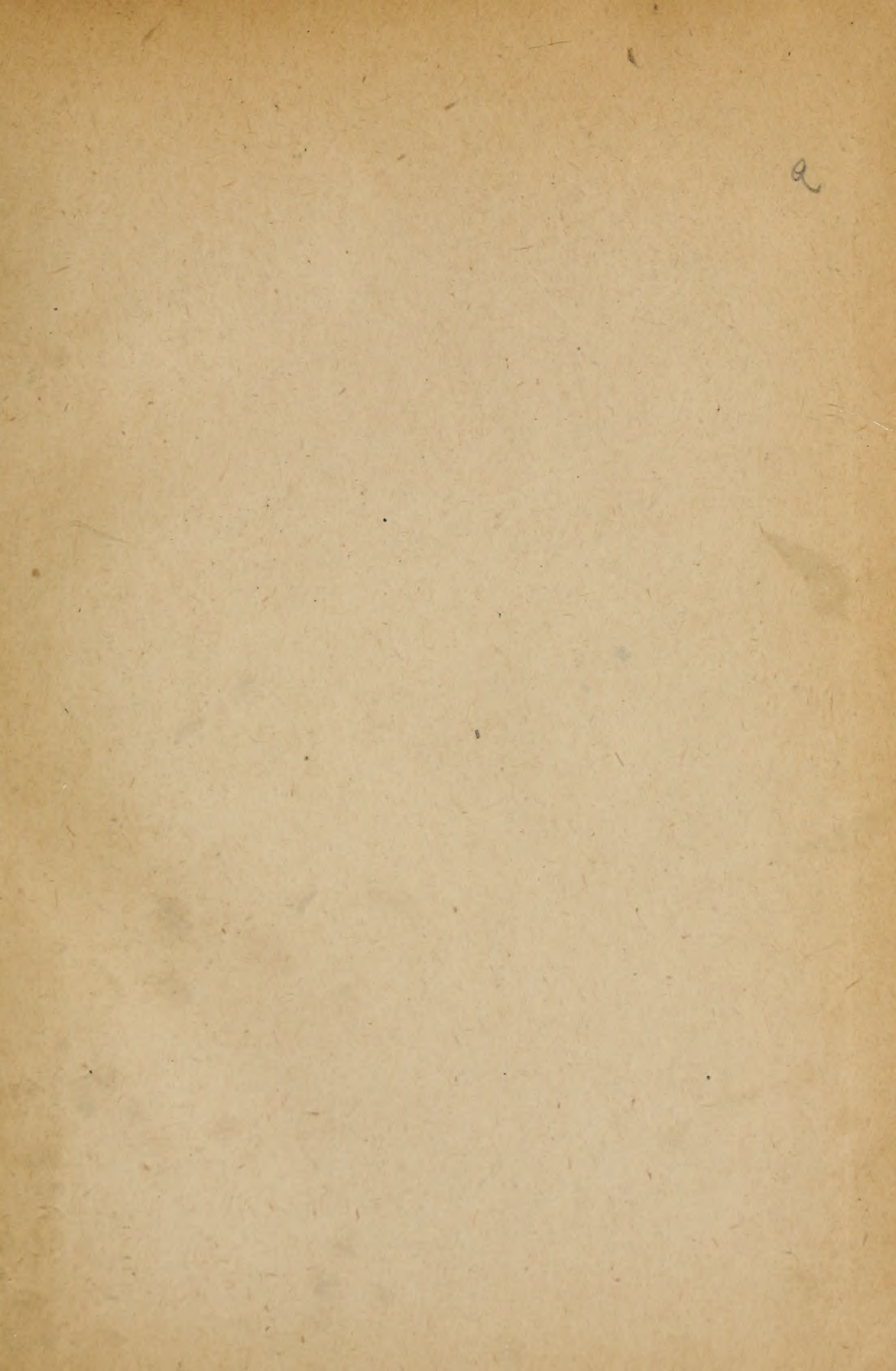

UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 01502214 8







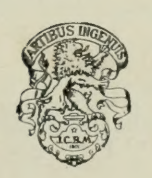
Kants Ansichten

über

Geschichte und Bau der Erde

Von

Dr. Erich Adickes
Professor der Philosophie an der Universität Tübingen



TÜBINGEN
VERLAG VON J. C. B. MOHR (PAUL SIEBECK)
1911

Druck von H. Laupp jr in Tübingen.

Vorwort.

Was diese Schrift bietet, ist ein Dreifaches: sie gibt eine in allen Hauptsachen erschöpfende Uebersicht über die im Titel genannten Ansichten Kants, zum Teil auf Grund neuen, von mir erst zugänglich resp. verwertbar gemachten Materials; sie stellt die Punkte fest, an denen Kant von früheren Forschern oder weit verbreiteten zeitgenössischen Meinungen abhängig ist; sie weist die Entwicklung nach, die in Kants Ansichten stattgefunden, und die Art, wie er die von außen her an ihn herantretenden Anregungen verarbeitet hat. Sachliche Beurteilung und kritische Würdigung beschränkt sich dagegen auf die wichtigeren Probleme, vor allem auf solche, bei denen Kant eigne Wege wandelt. Bei jeder einzelnen Behauptung anzumerken, ob sie sich vom Standpunkt der heutigen Wissenschaft aus halten läßt oder nicht, erschien nicht ratsam, weil es den Blick von Bedeutsamerem abgelenkt hätte, und widerstrebte mir auch als zu schulmeisterlich.

Ich habe oft die Quellen selbst sprechen lassen müssen, so da, wo der Wortlaut Kants entscheidend war, wo es sich um Interpretation schwieriger Stellen handelte, wo es wünschenswert schien, ungedrucktes Material in extenso vorzuführen, besonders aber, sobald es galt, Abhängigkeiten zu konstatieren. Gerade da muß eine freigestaltende Darstellung prinzipiell als ungenügend erachtet werden. Sie mag noch so sehr rein objektiv berichten wollen: sie wird doch oft unbewußt fälschen, aus dem Wunsch heraus, eine angeblich klar zu Tage liegende Abhängigkeit deutlich hervortreten zu lassen. In solchen Fällen kann und muß deshalb der Leser verlangen, daß ihm

die Akten zu eigener, selbständiger Entscheidung in objektivem Abdruck unterbreitet werden.

Am Schluß der Schrift (§§ 62, 63) habe ich aus ihren Resultaten einige Folgerungen hinsichtlich Kants geistiger Eigenart gezogen, auf die ich Gewicht lege.

Bei den zeitraubenden Untersuchungen zum Verständnis von Kants mathematisch-naturwissenschaftlichen und geographischen Arbeiten und Studien, die mich aus meinem eigentlichen Interessenkreis heraus und auf mir fremde Gebiete führten, mich halb zum Philologen, halb zum Naturwissenschaftler und Geographen machten und mir eine langwierige, ohne peinliche Akribie nicht zum Ziel führende Beschäftigung mit Dingen aufzwangen, die, nur in ihrer Vereinzelung betrachtet, die auf sie verwandte Mühe gewiß nicht lohnen, wurde ich von der Erkenntnis geleitet und bei der oft wenig erfreulichen Arbeit festgehalten, daß allein vermittelst einer solchen allseitigen Erforschung des von Kant auf diesen Gebieten Veröffentlichten oder für seinen Privatgebrauch Niedergeschriebenen sich Zuverlässiges über seine Geistesrichtung, intellektuelle Veranlagung und Forschungsart ausmachen lasse. Von seinem geistigen Wesen erwuchs mir mit steigender Deutlichkeit ein von der herkömmlichen Auffassung abweichendes Bild, und die Notwendigkeit drängte sich mir auf, von erweiterter sicherer Grundlage aus die Frage zu erörtern, ob er durch Veranlagung und Forschungstendenz zu naturwissenschaftlichen Arbeiten prädisponiert war oder in andere Bahnen gewiesen wurde, und ob demgemäß neben dem Philosophen auch noch ein richtiger Naturwissenschaftler in ihm steckt oder wenigstens in seiner Frühzeit in ihm steckte. In einer Schrift „Kant als Naturwissenschaftler“ werde ich diese Fragen zu beantworten suchen und meine Auffassung eingehend begründen. Am Schluß der vorliegenden Schrift konnte ich nicht umhin, aus ihr schon jetzt die Folgerungen zu ziehen, zu denen sie drängt, die aber erst in der späteren Veröffentlichung in größeren Zusammenhang gestellt und dadurch des ganzen Maßes von Sicherheit teilhaftig werden können, dessen sie fähig sind.

Großen Dank schulde ich den Herren R. Gradmann, E. Koken, K. Sapper, mit denen ich schwierigere Probleme, vor allem die der

Rfl. 97, durchsprechen durfte, ferner den Besitzern der Kantischen Vorlesungshefte, die mir deren Benutzung in liberalster Weise gestatteten: den Herren Ed. Stahlberg-Friedenau bei Berlin, P. Wendland-Göttingen, der Kgl. Bibliothek zu Berlin, der Kgl. und Universitäts-Bibliothek zu Königsberg, der Altertums-Gesellschaft Prussia und der Stadtbibliothek ebendort, der Columbia University in the City of New York, dem Realprogymnasium zu Pillau, der Pfarrbibliothek zu Strasburg (Westpreußen), der kaiserlichen Universitäts- und Landesbibliothek zu Straßburg. Die Kgl. Bibliothek zu Berlin machte mir auch Herders Nachschrift resp. Ausarbeitung von Kants Geographie-Kolleg zugänglich, deren größten Teil ich vorher schon in einer von Herrn Prof. P. Menzer-Halle freundlichst zur Verfügung gestellten Abschrift hatte benutzen dürfen.

Tübingen, den 24. Mai 1911.

Erich Adickes.



Inhalts-Verzeichnis.

Einleitung.

1. In Kants handschriftlichem Nachlaß, dessen Bearbeitung und Herausgabe seit Ostern 1896 den größten Teil meiner wissenschaftlichen Tätigkeit in Anspruch nimmt, befinden sich einige bisher unveröffentlichte Blätter, auf denen Kant zu sehr verschiedenen Zeiten seine Ansichten über Bildung und Entwicklung der Erde, speziell der Erdrinde, niedergeschrieben hat. Sie bilden eine sehr wertvolle Ergänzung des nicht allzu großen Materials, das Kants Werke (einschließlich seiner von *Rink* herausgegebenen physischen Geographie) über diese Fragen enthalten.

Seine Ansichten sind durchaus nicht immer dieselben geblieben. Sie verlangen daher gebieterisch eine Behandlung vom entwicklungsgeschichtlichen Standpunkt aus. Und ein begründetes, gerechtes Urteil über ihren Wert und ihre Bedeutung wird nur dann möglich sein, wenn es gelingt, die Fäden aufzuweisen, die sie mit den zeitgenössischen Meinungen verbinden, sowie die Einflüsse, die von dorther Kant trafen.

Beiden Aufgaben gerecht zu werden, erschien dem Herausgeber des Nachlasses als eine Ehrenpflicht. Doch war sie im Rahmen der Kant-Ausgabe der Berliner Akademie nicht zu lösen. Der I. Band des handschriftlichen Nachlasses, der gleichzeitig mit dieser Schrift erscheint und dem sich die weiteren sieben Bände in rascher Folge anreihen werden, enthält die Fragmente zur Mathematik, Physik-Chemie und physischen Geographie und ist ohne die letztere Disziplin schon 537 Seiten stark. Die Untersuchungen, die sich als nötig erwiesen, um jener Pflicht zu genügen, würden ihn zu stark belastet haben.

Der entwicklungsgeschichtlichen Betrachtung stellten sich bisher zwei große Hindernisse entgegen: der Mangel an genügendem Material und die unklaren Verhältnisse in *Rinks* Ausgabe von Kants physischer Geographie; man war bei ihr eigentlich über alles im Ungewissen: ob sie mehr Kants oder *Rinks* Werk sei, ob sie aus verschiedenen Quellen stamme, aus welcher Zeit etc.

Jenem Mangel galt es Abhilfe zu schaffen, dieser Unsicherheit ein Ende zu machen.

2. Um beides zu erreichen, arbeitete ich die 20 auf Kants Vorlesungen über physische Geographie zurückgehenden Kollegheften durch, die der Kant-Kommission der Berliner Akademie zur Verfügung gestellt sind. Die Resultate dieser Arbeit habe ich in den *Untersuchungen zu Kants physischer Geographie* niedergelegt (1911. VIII, 344 S.). Da die vorliegende Schrift sich ganz auf ihnen aufbaut, ist es nötig, ihre Hauptergebnisse kurz zu rekapitulieren.

Die Ausgabe *Rinks* ist aus Materialien von ganz verschiedener Herkunft zusammengesetzt. Von § 53 an bis zum Schluß hat *Rink* sich eng an den Text angeschlossen, den Kant in der frühesten Zeit seiner Dozententätigkeit (etwa bis zum Jahre 1759) für die Diktate, die er im Kolleg über physische Geographie zu geben pflegte, entworfen und nachher nur verhältnismäßig wenig umgestaltet und verbessert hat. Dieser Text findet sich, sei es ganz sei es in größeren Ausschnitten, in nicht weniger als neun von den erhaltenen Kollegheften, teilweise verbunden mit Aufzeichnungen nach Kants freiem Vortrag. Diese neun Hefte zerfallen in zwei Gruppen, die beide auf Abschriften aus Kants Manuskript zurückgehen: die erste auf eine resp. zwei von derselben Hand vorgenommene Abschriften aus dem Jahre 1773, die zweite auf eine spätere Abschrift unbestimmten Datums. Die ältere Abschrift (resp. die eine der beiden älteren) ist in einem Heft erhalten, das auf dem Titelblatt die mit: „F H v Holstein" unterzeichnete Notiz trägt: „Vorlesungen des Professor Kant über die physische Geographie die er mir in den Jahren 1772/3 gehalten[1]) zum Andenken dieses großen Mannes von ihm selbst erhalten. Die in diesem Manuskript befindlichen Korrekturen sind von seiner eigenen Hand." Dies Heft, von dem Besitzer, Herrn Ed. Stahlberg, in liberalster Weise zur Verfügung gestellt, kann also Anspruch auf Authentizität machen. Aber doch nur bis zu einem gewissen Grade! Denn Kant hat bei seiner Durchsicht zahlreiche Schreibfehler übersehen und viele inzwischen veraltete und neu entdeckten Tatsachen widersprechende Aeußerungen nicht berichtigt. Zwar hat er auch nach Herstellung dieser Abschrift, wie ein Vergleich zwischen den beiden Gruppen von Heften zeigt, an seinem Manuskript noch mancherlei sowohl in sachlicher als in formeller Hinsicht geändert,

[1]) Diese Vorlesungen fanden nach *F. W. Schubert* „vor einem gemischten Kreise von Zuhörern in dem Hause des Herzogs Friedrich von Holstein-Beck, der in dieser Zeit in Königsberg in Garnison stand", statt (vgl. *Neue Preußische Provinzial-Blätter* 1846 I 464).

ohne jedoch auch nur entfernt die Absicht zu haben. das Diktatmaterial auf die Höhe der damaligen wissenschaftlichen Forschung zu bringen. Er wird sich beim Diktieren nicht streng an seinen Text gehalten und darum auch nicht das Bedürfnis gefühlt haben. ihn in größerem Maßstabe umzugestalten. Dasselbe gilt, wie ich in meinen *Untersuchungen* im einzelnen nachgewiesen habe, auch für die Zeit von 1772/3. so daß wir berechtigt sind, den Text des Holstein-Beckschen Heftes. mit dem *Rinks* Ausgabe von § 53 ab der Hauptsache nach wörtlich übereinstimmt. zur Rekonstruktion von Kants Theorie der Erdentwicklung in den letzten 50er Jahren zu verwerten.

Ganz anders liegt die Sache in den ersten 52 Paragraphen der *Rink*schen Ausgabe: sie sind von *Rink*, unter mancherlei Aenderungen und Zusätzen. aus zwei Kollegnachschriften zusammengestellt. von denen die eine sehr wahrscheinlich aus dem S. S. 1775, die andere aus dem S. S. 1778 stammt. Sieben von den zwanzig Kollegheften zeigen mehr oder minder wörtliche Uebereinstimmungen mit *Rinks* Text; vier von ihnen gehen auf die Nachschrift des S. S. 1775. drei (an den übereinstimmenden Stellen) auf die des S. S. 1778 zurück.

Soweit *Rinks* Ausgabe.

Was die Kollegheft e betrifft. so ist eine wirklich nutzbringende Verwertung nur dann möglich. wenn sie sich einigermaßen sicher datieren lassen. Dafür die nötigen äußeren Anhaltspunkte zu finden. war deshalb vor allem mein Streben. Dabei erwiesen sich die Daten auf den Titelblättern resp. zu Anfang oder Ende des Textes oft als unzuverlässig. Es zeigte sich ferner, daß fast alle erhaltenen Kolleghefte Abschriften oder Kompilationen sind (eines aus nicht weniger als neun Heften !). oft von ungebildeten Berufsschreibern zum Verkauf hergestellt. daß bei dem Abschreiben und Kompilieren manche willkürliche Aenderung vorgenommen ist. daß man im allgemeinen nicht erwarten darf. in den Heften Kants eigene Worte vorzufinden. daß es den Nachschreibern sogar oft nicht einmal gelungen ist. die Gedankengänge Kants in einer konzisen. das Wesentliche richtig wiedergebenden Fassung zu Papier zu bringen. daß deshalb bei Benutzung der Hefte äußerste Vorsicht und scharfe Kritik unbedingt geboten sind und daß nicht etwa Unklarheit. scheinbare Oberflächlichkeit oder allzu große Kürze in der Behandlung eines Themas. Sprunghaftigkeit des Gedankenganges. Mangel an genügender Begründung ohne weiteres Kant zur Last gelegt werden dürfen.

3. In der folgenden Uebersicht stelle ich zusammen. was sich auf Grund meiner Untersuchungen (resp.. bei dem *Herder*-Heft. auf Grund biographischer Nachrichten) sei es mit voller Sicherheit, sei

es mit großer Wahrscheinlichkeit über die Entstehungszeit der Hefte ausmachen läßt, die Material zu Kants Theorie der Erdentwicklung bieten. Es handelt sich dabei überall nicht um die Zeit, in der das betreffende Heft **ab**geschrieben oder kompiliert ist, sondern um die Semester und Vorlesungen, in denen die **Nach**schriften oder häuslichen Ausarbeitungen gemacht sind, auf die (in der Einzahl oder Mehrzahl) die einzelnen Hefte zurückgehen. Es kommen deshalb auch mehrfach nur Teile von Heften in Betracht.

Ich bezeichne sowohl die ganzen Hefte als diese Teile mit denselben Buchstaben, die ich in meinen *Untersuchungen* etc. verwandt habe, und nehme der Vollständigkeit halber auch das schon besprochene Holstein-Becksche Heft in die Tabelle auf. Die Buchstaben gebrauche ich weiterhin als Neutrum, wenn das Heft, als Maskulinum, wenn der Schreiber gemeint ist.

B: Holstein-Becksches Heft. Ende der 50er Jahre.

A: Fragmente des Herderschen Heftes aus dem W. S. 1763/4, teils Brouillon, teils Ausarbeitung. Eigentum der Kgl. Bibliothek in Berlin.

M: Ms. L 551 No. 1 der Kaiserlichen Universitäts- und Landesbibliothek zu Straßburg. S. S. 1775. Mit *M* stimmen noch drei andere Hefte: *N*, *O* und *Z* 80—282 der Hauptsache nach wörtlich überein, während die Seiten *Z* 3—80 eine Kompilation aus mehreren Heften sind, größtenteils aber auch auf das S. S. 1775 zurückgehen. *N* gehört der Altertumsgesellschaft Prussia zu Königsberg i. Pr. und ist als Ms. 2533 bei der Königlichen und Universitäts-Bibliothek ebenda deponiert. *O* ist Ms. germ. quart. 1296 der Kgl. Bibliothek zu Berlin. *Z* ist das erst nachträglich in meinen Gesichtskreis getretene Ms. X 193 K 13 der Columbia University in the City of New-York.

D: Ms. germ. quart. 398 der Kgl. Bibliothek zu Berlin, enthält den Diktattext, daneben aber auf S. 1—35 Erläuterungen und auf S. 358—483 Kollegnotizen, beide aus dem S. S. 1776.

E: Ms. S 73 der Stadtbibliothek zu Königsberg i. Pr. und *F:* Ms. der Pfarrbibliothek zu Strasburg (Westpreußen), gezeichnet mit dem Namen: „Th. Powalski“, stimmen fast wörtlich miteinander überein und ergänzen D 1—35 sowie das Diktatmaterial durch Teile einer Kollegnachschrift aus dem S. S. 1777.

Φ: eine erschlossene Nachschrift aus dem S. S. 1779, die dem kleineren Teil von *J* (Ms. des Realprogymnasiums zu Pillau) und dem größten Teil von *L* (Ms. 2596 der Königlichen und Universitäts-Bibliothek zu Königsberg i. P.) zugrunde liegt, also überall da in Betracht kommt, wo *J* und *L* wörtlich übereinstimmen.

Q: Ms. 2599 der Königlichen und Universitäts-Bibliothek zu Königsberg i. Pr. S. S. 1781 oder 1782. Auf dasselbe Kolleg geht eine in *J* benutzte Nachschrift Y^1 zurück.

H: Ms. der Pfarrbibliothek zu Strasburg (Westpreußen), auf dem Titelblatt der Name „Barth“. S. S. 1783 (kaum schon 1782).

P: sieben Faszikel, von Herrn Prof. Wendland-Göttingen gütigst zur Verfügung gestellt. S. S. 1785.

R: Ms. 2582 a der Königlichen und Universitäts-Bibliothek zu Königsberg i. Pr. Terminus a quo: S. S. 1787; es dürfte aus nicht viel späterer Zeit stammen.

S: Ms. 1729 ebenda. Terminus a quo: S. S. 1791 oder wahrscheinlicher 1792.

T: Ebenda. Ms. Ub. 9 fol. aus der Gottholdschen Bibliothek. Terminus a quo: S. S. 1792, Entstehungszeit: sehr wahrscheinlich S. S. 1793.

U: Rinks Ausgabe von Kants physischer Geopraphie.

Vollmers Ausgabe von Kants physischer Geographie (4 Bände 1801—5, Bd. I und II auch in 2. Auflage) muß, weil größtenteils nicht Kantischen Ursprungs, als Quelle ganz unberücksichtigt bleiben, wie aus den Nachweisen in meinen *Untersuchungen zu Kants physischer Geographie* S. 12—3 hervorgeht.

Dies letztere Werk zitiere ich als *Untersuchungen*, die Kant-Ausgabe der Kgl. Preußischen Akademie der Wissenschaften als A. A. (= Akademie-Ausgabe). Der von mir herausgegebene erste Band des handschriftlichen Nachlasses, in dem sich die geographischen Fragmente, als „Rfl.“ (= „Reflexion“) mit laufender Nummer zitiert, befinden, ist der XIV. der ganzen Reihe.

Die folgenden häufiger anzuführenden Werke werden nur mit dem Verfassernamen zitiert:

T. Bergman: Physikalische Beschreibung der Erdkugel. Aus dem Schwedischen übersetzt von L. H. Röhl. 1. Auflage (1769) zitiert als *Bergman*[1]. 2. Auflage (in 2 Bänden 1780) zitiert als *Bergman*[2].

E. Bertrand: Mémoires sur la structure intérieure de la terre 1752.

Bourguet: Lettres philosophiques sur la formation des sels et des cristaux . . . Avec un mémoire sur la théorie de la terre 1729.

Ph. Buache: Essai de géographie physique, où l'on propose des vues générales sur l'espèce de charpente du globe, composée des chaînes de montagnes qui traversent les mers comme les terres; avec quelques considérations particulières sur les différents bassins de la mer, et sur sa configuration intérieure. in: *Mémoires* der Pariser Akademie für 1752 (erschienen 1756) S. 399—416 mit 2 Karten.

Buffon: *Allgemeine Historie der Natur*. Th. I Bd. I 1750, zitiert als *Buffon*[1].

Buffon: *Epochen der Natur* 2 Bände 1781, zitiert als *Buffon*[2].

G. Gerland: *Immanuel Kant, seine geographischen und anthropologischen Arbeiten*, in: *Kantstudien* 1905 X 1—43, 417—547.

J. A. de Luc: *Lettres physiques et morales sur l'histoire de la terre et de l'homme* 5 Bände 1779. Gekürzt in 2 Bänden ins Deutsche übersetzt von *J. S. T. Gehler* unter dem Titel: *Physikalische und moralische Briefe über die Geschichte der Erde und des Menschen* 1871—2; nach dieser Uebersetzung zitiere ich unter dem Stichwort *de Luc* I und *de Luc* II.

J. Lulof: *Einleitung zu der mathematischen und physikalischen Kenntnis der Erdkugel aus dem Holländischen übersetzet von A. G. Kästner* 1755. 2 Teile.

A. L. Moro: *Neue Untersuchung der Veränderungen des Erdbodens* 1751.

P. S. Pallas: *Observations sur la formation des montagnes et les changements arrivés au globe, particulièrement à l'égard de l'empire de Russie*, in: *Acta academiae scientiarum imperialis Petropolitanae* für das Jahr 1777 T. I (1778 S. 21—64). Uebersetzt in: *Vermischte Beiträge zur physikalischen Erdbeschreibung* 1780 III 3 S. 233—292, sowie in den Leipziger *Sammlungen zur Physik und Naturgeschichte* 1778 I 2 S. 131—195. Nach der letzteren Uebersetzung zitiere ich.

Reuschle: *Kant und die Naturwissenschaft, mit besonderer Rücksicht auf neuere Forschungen*, in: *Deutsche Vierteljahrs-Schrift* 1868 II 1 S. 50—102.

G. H. Schöne: *Die Stellung I. Kants innerhalb der geographischen Wissenschaft*. Leipziger I.-D. 1896, in: *Altpreußische Monatsschrift* Bd. 33.

B. Varenius: *Geographia generalis ed. J. Jurin* 1712.

J. G. Wallerius: *Physisch-chemische Betrachtungen über den Ursprung der Welt besonders der Erdwelt und ihrer Veränderung*, übersetzt von *C. F. Keller* 1782 (das lateinische Original erschien 1779).

E. Wisotzki: *Zeitströmungen in der Geographie* 1897.

K. A. v. Zittel: *Geschichte der Geologie und Paläontologie* 1899.

Die Zitate sowohl aus Druckwerken als aus Manuskripten sind (abgesehen von einigen Fällen, wo besondere Umstände Ausnahmen nötig machten) in moderner Orthographie gegeben. Denn es handelt sich hier ja (im Gegensatz zu meinen *Untersuchungen*) nicht um die Charakteristik der Geographie-Hefte nach der formellen Seite hin, sondern nur um die Sache, um den Inhalt, für den die

Orthographie, soweit über den Wortlaut kein Zweifel sein kann, gleichgültig ist. Die ursprüngliche Interpunktion ist beibehalten, mit Ausnahme der Kanthandschriften. Von ihnen liegt ein diplomatisch genauer Abdruck in der Akademie-Ausgabe vor, in dem ich, da Kant in seinen Entwürfen meistens fast gar keine Kommata setzt und auch mit den sonstigen Interpunktionszeichen sehr sparsam umgeht, seine Interpunktion ergänzt habe, und zwar in der Weise, daß ich für seine und meine Zeichen verschiedenartige Typen verwandte, so daß die meinigen leicht hinweggedacht werden können. In diesem Werk ist die vervollständigte Interpunktion übernommen.

Erster Abschnitt.

Die 50er Jahre.

4. Die frühesten Arbeiten, in denen Kant sich über Probleme der Erdentwicklung ausspricht, sind die beiden Aufsätze aus dem Jahre 1754 über die Fragen: ob die Erde in ihrer Achsendrehung seit den ersten Zeiten ihres Ursprungs eine Veränderung erlitten habe und: ob die Erde veralte (A. A. I 183—91, resp. 193—213), die *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprunge des ganzen Weltgebäudes, nach Newtonischen Grundsätzen abgehandelt* (1755; A. A. I 215—368), und die drei Aufsätze des Jahres 1756 über Ursachen und Geschichte der letzten großen Erdbeben (A. A. I 417—472). Dazu kommt noch Rfl. 93 (A. A. XIV 564—75), sowie der Text, den Kant für seine Diktate in der zweiten Hälfte der 50er Jahre aufsetzte, wie er in *B* und in *U* von § 53 an vorliegt.

Ich behandle diese Quellen in gemeinsamer Darstellung, da von einer irgendwie wesentlichen Weiterbildung in ihnen nicht die Rede sein kann. Die wenigen Punkte, an denen sich eine Entwicklung konstatieren läßt, werden auch innerhalb einer solchen Darstellung zu ihrem Rechte kommen können.

5. Kants Ansicht über die erste Bildung der Erde war (und blieb auch Zeit seines Lebens) nur ein Ausschnitt aus seiner umfassenden kosmogonischen Theorie, oder, anders ausgedrückt, nur deren Anwendung auf einen, wenn auch sehr wichtigen, weil uns am nächsten liegenden und relativ am besten bekannten Spezialfall. Diese kosmogonische Theorie, erstmalig in der *Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels* veröffentlicht, setze ich als bekannt voraus und beschränke mich darauf, die Lehren, welche für die uns beschäftigenden Fragen als grundlegende Voraussetzung in Betracht kommen, kurz zu rekapitulieren.

Kant versetzt sich an den „Anfang aller Dinge“ zurück, als die Materien, aus denen die sämtlichen Himmelskörper gebildet sind, „in

ihren elementarischen Grundstoff aufgelöset" das ganze unendliche Weltall erfüllten. Dieser Zustand der Natur scheint ihm „der einfachste zu sein, der auf das Nichts folgen kann": „die Natur, die unmittelbar mit der Schöpfung grenzte, war so roh, so ungebildet als möglich" (A. A. I 263). Diese Materie ist also durch Gottes Allmacht aus dem Nichts hervorgerufen; philosophischer ausgedrückt: „die Grundmaterie selber, deren Eigenschaften und Kräfte allen Veränderungen zum Grunde liegen, ist eine unmittelbare Folge des göttlichen Daseins" (A. A. I 310), oder, wie es A. A. I 263 heißt: „ihr Wesen ist eine Folge aus der ewigen Idee des göttlichen Verstandes". Die ganze weitere Entwicklung aber: die erste Bewegung dieser Materie, die Bildung von Weltkörpern aus ihr, die Zusammenfassung der vielfach verschiedenen in e i n e m Kosmos geht nicht aus Gottes direktem Eingreifen hervor, sondern erfolgt mit Notwendigkeit auf Grund der innern Kräfte und Gesetze, die Gott gleich bei der Schöpfung in die Materie gelegt hat. Und je reicher, mannigfaltiger und vollkommener die Bildungen sind, welche die Materie in ihren Zusammensetzungen zwar in mechanischer Notwendigkeit, aber doch nur vermöge der ihrer inneren Natur wesentlichen Eigenschaften hervorbringt, desto herrlicher steht Gottes Allmacht, Weisheit und Güte da, der die Natur der Materie so reich und vollkommen schuf.

Die Gattungen des durch das Weltall zerstreuten Grundstoffes sind „nach der Unermeßlichkeit, die die Natur an allen Seiten zeigt, unendlich verschieden", sowohl an vielerlei sonstigen Eigenschaften als, was hier allein in Betracht kommt, an spezifischer Dichtigkeit und Anziehungskraft [1]). Je dichter die Elemente: desto seltener und in einem desto größeren Abstand voneinander.

Denkt man sich den unendlichen Raum in dieser Weise erfüllt, so kann, nach vollzogener Schöpfung und Verteilung der zunächst bewegungslosen Materie, die allgemeine Ruhe in ihm nur einen Augenblick dauern. Ohne daß Gott einzugreifen und Bewegungsimpulse zu erteilen brauchte, werden diese Materien selbst durch ihre wesentlichen Kräfte schon imstande sein, einander in Bewegung zu setzen: sie „sind sich selber eine Quelle des Lebens". Sofort beginnen die Anziehungskräfte durch die ganze Unendlichkeit des Raumes hindurch ihr Spiel zu treiben: „die zerstreuten Elemente dichterer Art sammlen aus einer Sphäre rund um sich alle Materie von minder spezifischer Schwere; sie selber aber zusamt der Materie, die sie mit sich ver-

[1]) Trotz der ungeheuren Verschiedenheiten in den letzteren beiden Eigenschaften haben doch alle Elemente gleiches Volumen, vgl. die *Monadologia physica* Prop. X (A. A. I 483—5).

einigt haben, sammlen sich in den Punkten, da die Teilchen von noch dichterer Gattung befindlich sind, diese gleichergestalt zu noch dichteren und so fortan" (A. A. I 264)[1]. An einem Orte (unbestimmt: wo) hat der „Grundstoff die dichteste Häufung gehabt", dort sind auch „die dichtesten und schwersten Sorten der Materie" vor allem vertreten gewesen; deshalb ist dort ein gewaltiger Zentralkörper entstanden, der dem ganzen unendlichen Universo „zum Unterstützungspunkt dient" und „das Zentrum der Attraktion" für dasselbe bildet. Je weiter von ihm weg: desto zerstreuter war die Materie, desto mehr nahm ihre Leichtigkeit und Feinigkeit zu, weshalb auch jetzt um diesen Mittelpunkt die Sonnen- und Milchstraßensysteme am dichtesten gehäuft sind, „weiter von demselben aber in der Unendlichkeit des Raumes sich mit immer größeren Graden der Zerstreuung verlieren" (A. A. I 311—2, 330). Dem entsprechend sind auch um die Mittelpunkte der heutzutage von den einzelnen Sonnensystemen eingenommenen Räume die Materien relativ am meisten gehäuft und von der relativ dichtesten Art gewesen.

Die Attraktion ist es also, welche die zerstreute Materie zu Weltkörpern vereinigt, und zwar sind neben der Gravitation überall auch die in dem Zusammenhang der Körper und in den chemischen Affinitäten zutage tretenden Molekularkräfte mit in Rechnung zu setzen. Vom Anfang der sich bildenden Planeten sagt Kant sogar ausdrücklich, er sei „nicht allein in der Newtonischen Anziehung zu suchen. Diese würde bei einem Partikelchen von so ausnehmender Feinigkeit gar zu langsam und schwach sein. Man würde vielmehr sagen, daß

---

[1] Die Schilderung in A. A. I 263 $_{23}$—265 $_{8}$ bezieht sich nicht, wie vielfach gemeint ist, auf unser Sonnensystem, sondern auf das unendliche All und die Entwicklung der zahllosen und doch nach einem Zentrum hin gravitierenden Weltsysteme in ihm. Das geht auf das unzweideutigste aus A. A. I 265 $_{9-12}$ hervor, wo Kant erklärt, er wolle zunächst die „Betrachtung von dem unendlichen Inbegriffe der Natur auf ein besonderes System": unser Sonnensystem, einschränken. Auch *Rahts* weist A. A. I 550 auf diese Stelle hin. Bei meiner Auffassung fallen manche Einwände fort, die mit Recht gegen Kant erhoben werden müßten, wenn er nur die Entstehung unsres Sonnensystems schildern wollte. — Die Ableitung des Anfangs aller Bewegung aus der Anziehungskraft ist damals ein Lieblingsgedanke Kants. Schon in seiner Erstlingsschrift beruht die Entscheidung, die er in dem Streit um die Schätzung der lebendigen Kräfte bringen will, ganz auf der Möglichkeit, „daß ein Körper eine wirkliche Bewegung erhalten könne, auch durch die Wirkung einer Materie, welche in Ruhe ist"; „die Bewegung ist durch die Kraft einer an sich toten und unbewegten Materie in die Welt zu allererst hineingebracht worden" (A. A. I 62). Vgl. zu dem von der Materie in Ruhe ausgehenden Bewegungsimpuls ferner A. A. I 475—6, II 148.

in diesem Raume die erste Bildung durch den Zusammenlauf einiger Elemente, die sich durch die gewöhnlichen Gesetze des Zusammenhanges vereinigen, geschehe, bis derjenige Klumpen, der daraus entstanden, nach und nach so weit angewachsen, daß die Newtonische Anziehungskraft an ihm vermögend geworden, ihn durch seine Wirkung in die Ferne immer mehr zu vergrößern" (A. A. I 267—8 Anmerk.). An etwas früherer Stelle, wo von der Bildung der Zentralkörper die Rede ist, hat *J. Fr. Gensichen* in dem 1791 in Kants Auftrag verfertigten und von Kant durchgesehenen Auszug aus der *Naturgeschichte und Theorie des Himmels* die Aeußerung, daß der Körper in dem Mittelpunkte der Attraktion „sozusagen von einem unendlich kleinen Keime in schnellen Graden" fortwachse, dahin verändert, daß dies Fortwachsen „anfänglich langsam (durch chemische Anziehung) darauf aber in schnellen Graden (durch die sogenannte Newtonische)" geschehe (A. A. I 265, 551) — offenbar eine Uebertragung des A. A. I 267—8 über die Planeten Gesagten auf die Zentralkörper und der Sache nach (in der Einführung der Molekularkräfte) sicher im Sinn nicht nur des Kant von 1791, sondern auch des von 1755.

Zur Bildung von Sonnen- und andern Systemen, in denen Zentralkörper mit Trabanten, die sich in kreisförmigen Bahnen um sie bewegen, zu Einheiten verbunden sind, ist neben der Anziehungskraft auch noch Zurückstoßungskraft erforderlich, „die ein unstreitiges Phänomenon der Natur ist"[1]). Durch sie „werden die zu ihren Anziehungspunkten sinkende Elemente durch einander von der geradlinichten Bewegung seitwärts gelenkt, und der senkrechte Fall schlägt in Kreisbewegungen aus, die den Mittelpunkt der Senkung umfassen". Die Kreisbahnen der einzelnen Teilchen durchschneiden zunächst einander regellos, die Bewegungen stören und hemmen sich gegenseitig, es entstehen große Wirbel. Aber inmitten all dieser Unordnung setzt sich doch Regelmäßigkeit durch, da „das gewisse Naturgesetz[2]), welches macht, daß alle einander durch gewechselte Wirkung einschränkende Materie sich zuletzt auf einen solchen Zustand bringt, da eine der andern so wenig Veränderung, als möglich mehr zuzieht, sowohl die Einförmigkeit der Richtung, als auch die gehörigen Grade der Geschwindigkeiten, die in jedem Abstande nach der Zentralkraft abgewogen sind", hervorbringt. So kommt es allmählich zu einem „Zu-

[1]) Vgl. auch Kants dynamische Theorie der Materie in der ***Monadologia physica*** (A. A. I 480 ff.).

[2]) Man könnte es vielleicht das des kleinsten Kraftaufwandes nennen. Vgl. auch A. A. II 146, wo dasselbe Gesetz in demselben Zusammenhang zur Erklärung herangezogen wird, sowie A. A. II 129—30, und unten S. 79.

stand der kleinsten Wechselwirkung", in dem alle Elemente, die nicht auf den Zentralkörper fallen und so seine Masse vergrößern, sich um ihn nach einerlei Richtung und in parallellaufenden Kreisen vermöge der erlangten Schwungkräfte bewegen. Den Gesetzen der Zentralbewegung gemäß findet sodann noch eine weitere Vereinfachung statt: sie verlangen, daß „alle Umläufe mit dem Plan ihrer Kreise den Mittelpunkt der Attraktion durchschneiden": nun gibt es aber unter all den zahllosen um eine gemeinschaftliche Achse nach einer Richtung laufenden Kreisbahnen nur eine, die den Mittelpunkt des Zentralkörpers durchschneidet, sie wird also die Beziehungsebene für alle herumschwebenden Elemente bilden, um die sie sich so sehr als möglich häufen (A. A. I 265—7, 340).

Das Resultat der bisherigen Entwicklung ist also, daß innerhalb eines Raumes, „der zwischen zwei nicht weit von einander abstehenden Flächen, in deren[1]) Mitte der allgemeine Plan der Beziehung sich befindet, begriffen ist" und der sich „von dem Mittelpunkte der Sonne an in unbekannte Weiten" ausbreitet, alle „Teilchen, jegliche nach Maßgebung ihrer Höhe und der Attraktion, die daselbst herrscht, abgemessene Zirkelbewegungen in freien Umläufen verrichten" (A. A. I 267_{17-23}). Unter ihnen beginnen nun aber die Anziehungskräfte weitere Einflüsse auszuüben, zunächst die molekularen, dann aber, sobald sich vermöge ihrer ein größerer Klumpen gebildet hat, auch die Newtonische Gravitation mit ihrer Wirkung in die Ferne. So entstehen Planeten, welche die Bewegungen der Teilchen, aus denen sie zusammenwuchsen, in derselben Richtung, Bahn und Geschwindigkeit um die Sonne herum fortsetzen und von eben diesen Bewegungen der ursprünglich selbständigen Teile auch ihre Achsendrehung von Westen nach Osten eingedrückt erhalten.

Bei der ursprünglichen Zerstreuung aller Materie im unendlichen Weltraum muß, wie Kant A. A. I 276 berechnet, in dem Raum, den jetzt unser Sonnensystem einnimmt, die Verdünnung etwa 30 Millionen mal größer gewesen sein, als die der Teile unserer Atmosphäre jetzt ist. Sie war also noch bei weitem stärker, als die der feinsten Dünste ist, die wir kennen. Trotzdem erfüllte sie den Raum konti-

[1]) So ist ohne Zweifel statt „dessen" in den bisherigen Ausgaben zu lesen. In demselben Hauptstück scheint mir an noch zwei andern Stellen eine Aenderung angebracht zu sein: A. A. I 268_{38} ist nach „Ursache der" einzuschieben: „exzentrischen Bewegung der" oder eventuell auch: „Exzentrizität der" — Worte, die wegen des doppelten „der" leicht ausfallen konnten; A. A. I 269_{9} dürfte (wie 267_{7}, 267_{19}, 269_{13}) „Beziehungsplan" statt „Bestehungsplan" zu lesen sein.

nuierlich. Die Annahme leerer Räume weist Kant in seiner *Monadologia physica* schon ebenso energisch zurück wie später in den kritischen Schriften; an ihre Stelle treten die ursprünglich elastischen Medien, vor allem der Aether oder die Materie des Feuers, und vermöge der letzteren allein vermag man nach den *Meditationes de igne* die Aggregatzustände der Flüssigkeit und Festigkeit zu erklären (A. A. I 486—7. 371 ff.). Auch nach der *Naturgeschichte und Theorie des Himmels* ist selbst in der ursprünglichen Zerstreuung der leere Raum ausgeschlossen; denn nach A. A. I 276 mußte die letztere „so groß als möglich sein, um den schwebenden Partikeln alle Freiheit der Bewegung, fast so, als in einem leeren Raume, zu verstatten und den Widerstand unendlich zu verringern, den sie einander leisten können".

6. Was von dem Zustand der Zerstreuung gilt, gilt natürlich erst recht von dem anfänglichen Zustand der Erde, in dem sie nach *U* § 79 „eine ganz flüssige Masse war, ein Chaos, in dem alle Elemente, Luft, Erde, Wasser usw. vermengt waren". Diese ursprüngliche Flüssigkeit der Erde behauptet Kant auch A. A. I 190. 199. 327—8, ferner in Rfl. 93 (A. A. XIV 573 14—15) und beweist sie (im Anschluß an *Newton*), aus ihrer „sphäroidischen Gestalt"[1], vermöge deren „die Oberfläche gegen die durch die Kraft der Umdrehung veränderte Richtung der Schwere in allen Punkten eine senkrechte Stellung" angenommen habe, — ein Verhalten, aus dem hervorgehe, daß ihre Masse die Fähigkeit gehabt haben müsse, „sich zu der Figur, die das Gleichgewicht in diesem Fall erfordert, von selber zu bequemen" (A. A. I 199). Aehnlich *U* § 78, wo zur Ergänzung noch darauf hingewiesen wird, daß man „auch bis in die größten Tiefen, wohin man gräbt, schichtenweise übereinander liegende Erdlagen findet, welche nicht anders als im Bodensatz einer trüben und vermengten Masse aufzusuchen sind". Diese letztere Stelle dürfte auf *Buffon*[1] 135 beruhen: zum Beweis dafür, daß auch die inneren Erdschichten „nicht anders, als durch das Wasser, haben können zu Stande gebracht werden", führt *Buffon* eine Aeußerung *Woodwards* an, nach der „die Erde, man mag graben, wo man will, aus Schichten zusammen gesetzet scheint, die übereinander liegen, nicht anders, als Hefen, die sich nach und nach auf den Grund des Wassers gesetzet"[2]).

[1]) A. A. XIV 573 14—5: „abgeplattet runden Figur". Vgl. *J. Newtons Philosophiae naturalis principia mathematica* Lib. III Prop. 18. 19.

[2]) Aus derartigen wörtlichen Anklängen, wie sie hier zwischen Kant und *Buffon* vorliegen, läßt sich zwar im allgemeinen nichts folgern. Hier liegt die Sache jedoch anders, weil Kant sich in seinem Diktattext, wie ich für die

Die Möglichkeit eines flüssigen Zustandes der chaotischen Erdmasse macht Kant in jener Zeit keine Schwierigkeiten. Erst viel später wird sie ihm zum Problem, als er eingesehen hat, daß es keine Flüssigkeit ohne Wärme geben könne (vgl. seinen Aufsatz *Ueber die Vulkane im Monde* A. A. VIII 74, sowie meine Anmerkung A. A. XIV 412 ff. und unten §§ 44, 45). 1755 in den *Meditationes de igne* bedarf er zur Erklärung des Flüssigkeitszustandes zwar des Feuers (Aethers), aber nicht als Wärmestoffs (um als Wärme zu wirken, muß der Feuerstoff erst in undulatorische oder vibratorische Bewegung gesetzt sein), sondern als ursprünglich elastischer Materie, um aus ihr die Hauptcharakteristika des Flüssigen: leichteste Verschiebbarkeit der Teilchen und gleichmäßige Verteilung des Drucks nach allen Seiten abzuleiten (A. A. I 371 ff., vgl. auch meine Anmerkung A. A. XIV 246). Auch sonst wurde der enge Zusammenhang zwischen Flüssigkeit und Wärme damals selten beachtet. Eine Ausnahme bilden *H. Boerhaave*, der in seinen *Elementa Chemiae* (1732) im Feuer die Ursache aller Flüssigkeit sieht, und *Newton*, der in seiner *Optice* (1740 S. 320) erklärt: „Si partes [corporis] facillime labantur, et magnitudine sint ea, qua calore facile agitari queant: calorque satis magnus, ad eas agitandas: (licet multo fortasse minor, quam ad id opus est, ne aqua congeletur:) jam corpus illud fluidum est". Ferner *Leibniz*, der in seiner *Protogaea* (ed. a *Chr. L. Scheidio* 1749 S. 2) auch die ursprüngliche Flüssigkeit des Erdballs behauptet, aber (im Unterschied von Kant) erklärt: „Ipsa fluiditas ab intestino est motu, et tanquam gradu caloris; quod indicant experimenta: nam imminuto calore etiam aqua in glaciem consistit: dum contra corrodentes liquores, et ab occulto motu fortes, difficulter congelantur. Calor autem motusve intestinus ab igne est, seu luce, id est tenuissimo spiritu permeante". Eine Anzahl weiterer Ansichten vom Wesen der Flüssigkeit aus der Zeit von *Descartes* bis Kant habe ich A. A. XIV 176—7, 238 ff. zusammengestellt.

7. Auch die S o n n e ist zunächst im Zustand der Flüssigkeit gewesen und aus ihm in den der Festigkeit übergegangen. In jenem, sowie vorher, als ihre Masse noch vermöge der Attraktion aus dem zerstreuten Elementarstoff zusammenwuchs, hatte sie „diejenige flammende Glut noch nicht, die nach völlig vollendeter Bildung auf ihrer Oberfläche" hervorbrach (A. A. I 266). Den Grund, weshalb in jedem Weltsystem der Zentralkörper „ein feuriger Körper hat werden

Abschnitte Europa und Amerika im II. Teil meiner *Untersuchungen* nachgewiesen habe, auf das engste an seine Quellen anschloß und zum Teil nur mehr oder weniger wörtliche Auszüge aus ihnen gab.

müssen, indessen daß die übrige Kugeln seiner Anziehungssphäre dunkele und kalte Weltkörper blieben", findet Kant in der Vermengung schwerster und dichtester Stoffgattungen mit leichtesten und flüchtigsten, die jeden Zentralkörper auszeichne und ihn „zu der heftigsten Glut, die auf seiner Oberfläche brennen und unterhalten werden soll, geschickt" mache. Denn bekanntlich habe „das Feuer, in dessen nährendem Stoffe dichte Materien unter den flüchtigen sich vermengt befinden, einen großen Vorzug der Heftigkeit vor denjenigen Flammen, die nur von den leichten Gattungen unterhalten werden": außerdem habe die Untermischung schwerer Sorten unter die leichten auch noch den „Nutzen, daß die Gewalt der Glut die brennbare Materie der Oberfläche nicht plötzlich zerstreue, und daß selbige durch den Zufluß der Nahrung aus dem Innern allmählich und beständig genährt" werde. Die Notwendigkeit aber einer solchen Mischung ist für Kant eine unmittelbare Folge aus seiner kosmogonischen Auffassung, da einerseits Zentralkörper sich nur in solchen Gegenden des Weltalls bilden können, wo bei der Schöpfung dichte und schwere Materien gehäuft wurden, anderseits gerade die aus weiter Ferne zu der Zentralmasse heranschwebenden Sorten von vorzüglicher Leichtigkeit durch die ihnen begegnenden Widerstände verhindert werden, eine solche Schnelligkeit zu bekommen, wie sie zu periodischen Umläufen um die Sonne erforderlich sein würde, und daher wegen der Mattigkeit ihres Schwunges insgesamt in die letztere hinabstürzen (A. A. I 323—4).

Kant betont, daß die Sonne als ein wirklich flammender Körper zu betrachten sei, und nicht als „eine bis zum höchsten Grade erhitzte Masse geschmolzener und glühender Materie". Im letzteren Fall würde sie in einem bloß leidenden Zustande sein, „der sich durch die Gemeinschaft der berührenden Materie unaufhörlich vermindert und keine eigene Kräfte hat, sich aus einem kleinen Anfange auszubreiten, oder bei der Verminderung wiederum aufzuleben", während „ein flammendes Feuer vor einer jeden andern Art der Hitze diesen wesentlichen Vorzug hat, daß es, sozusagen, aus sich selbst wirksam, anstatt sich durch die Mitteilung zu verringern, oder zu erschöpfen, vielmehr eben dadurch mehr Stärke und Heftigkeit überkommt und also nur Stoff und Nahrung zum Unterhalte erfordert, um immer fort zu währen" — ein Vorzug, der, abgesehen von anderen Gründen, der Sonne schon als „Quelle des Lichtes und der Wärme in jeglichem Weltbau", wahrscheinlicherweise zukommen müsse[1]).

[1]) Die Ansicht, daß die Sonne ein flammendes Feuermeer sei und wirklich brenne, war im 17. und 18. Jahrhundert öfter ausgesprochen, so von *Chr.*

Kein Feuer ohne Luft: also muß auch die Sonne von einer Atmosphäre umgeben sein, die sich aus tiefen salpeterhaltigen Schlünden immer wieder regeneriert; schließlich allerdings wird sie doch verbraucht werden, und das wird, zugleich mit der Häufung unverbrennlicher und ausgebrannter Materien auf der Oberfläche und mit der „Entziehung der flüchtigsten und feinsten Materien, die, durch die Heftigkeit der Hitze zerstreuet, niemals wieder zurückkehren und den Stoff des Zodiakallichts vermehren", der Leuchtkraft der Sonne ein Ziel setzen (A. A. I 324—7).

Ueber die Veranlassung, aus der auf der Sonne zuerst Feuer ausbricht, erfahren wir nichts. Kant stellt wohl fest, daß die in der Sonne stark vertretenen „leichteren und flüchtigenTeile auch die wirksamsten sind, das Feuer zu unterhalten" (A. A. I 323), er gibt auch eine kurze Bildungsgeschichte der Sonne, derzufolge in der flüssigen Kugel zunächst die Oberfläche sich härtete, „indessen daß in dem flüssigen inwendigen Teile die Materien sich noch nach Maßgebung ihrer Schwere zum Mittelpunkte" hinsenkten, wobei die jenen Materien beigemischten „Partikeln des elastischen Luft- oder Feuerelements" herausgejagt wurden und sich unter der indessen festgewordenen Rinde häuften, ungeheure Höhlen unter ihr erzeugend, in welche die oberste Rinde „zuletzt mit mannigfaltigen Einbeugungen" hineinsank, dadurch „sowohl erhöhte Gegenden und Gebirge, als auch Täler und Flutbette weiter Feuerseen" schaffend (A. A. I 327—8) — aber von dem ersten Ursprung des Feuers ist nicht die Rede. Kant sieht hier offenbar noch kein Problem. Auch die mit dem Begriff des motus undulatorius arbeitende Theorie der Flamme in den *Meditationes de igne* (A. A. I 383—4) führt nicht weiter; denn die Frage ist ja gerade: woher stammt dieser motus undulatorius, resp. seine gewaltige Steigerung?

8. Bei dem Sonnenfeuer habe ich so lange verweilt, weil sich bei dem Feuer und der Wärme auf der Erde ganz dieselbe Schwierigkeit geltend macht: auch hier läßt uns Kant bei der Frage nach ihrem Ursprung im Stich. Er weiß, daß die Sonnenwärme nur auf eine so geringe Tiefe in die Erde dringt, daß dadurch bei weitem nicht der millionste Teil des Erdballs in Mitleiden-

---

Scheiner, A. Kircher, Chr. Wolff. In seiner Ansicht über die Sonnenflecken (A. A. I 327) ist Kant von *de la Hire* abhängig. Vgl. über die genannten vier Gelehrten *J. S. Tr. Gehlers Physikalisches Wörterbuch* 1791 IV 76, 96 und *J. C. Fischers Geschichte der Physik* 1801 I 122, 482—3, 1802 II 523—4, von *Wolff* speziell seine *Vernünftigen Gedanken von den Wirkungen der Natur* 1723 S. 164—7.

schaft gezogen wird (A. A. I 271, 341—2, 433, 457). Nach dem Schluß des Aufsatzes über *Die Frage, ob die Erde veralte*, (A. A. I 213) „scheint in dem Inwendigen der Erde das Reich des Vulkans und ein großer Vorrat entzündeter und feuriger Materie verborgen zu sein". Und A. A. I 457—8 stellt er im Anschluß an *Boyle*[1]), den er nennt, und vielleicht auch an *de Mairan*, den er nicht nennt, der aber in den Kollegheften aus späterer Zeit bei Erörterung der Temperatur des Erdinnern eine große Rolle spielt[2]), fest: „daß es in großen, ja in den größten Tiefen, dazu Menschen in dem Innern der Berge nur gelangt sind, eine immerwährende Wärme gebe, die man unmöglich der Wirkung der Sonne zuschreiben kann", und er schließt sich an *Boyle* auch in der Folgerung an: „daß in den untersten Höhlen, zu welchen wir nicht gelangen können, beständige Erhitzungen und ein dadurch unterhaltenes unauslöschliches Feuer müssen anzutreffen sein, das seine Wärme der obersten Rinde mitteilt". Kant behauptet also eine aus unterirdischem Feuer stammende Eigenwärme der Erde, die den Winter mäßigt und „den Trieb der Pflanzen und die Oekonomie der Naturreiche" befördert, ohne jedoch auf die Frage nach ihrem Ursprung eine Antwort zu geben oder eine solche Frage auch nur zu formulieren (vgl. auch A. A. XIV 565).

9. Ueber die Schicksale der Erde in ihrer weiteren Entwicklung spricht Kant sich in den 50er Jahren besonders an drei Stellen in zusammenhängender Weise aus, die eine gewisse Fortbildung der Ansichten zu größerer Bestimmtheit erkennen lassen.

Die früheste unter ihnen findet sich in dem Aufsatz: *Ob die Erde veralte* (A. A. I 199—200). Hier treten deutlich zwei Hauptepochen der Erdentwicklung auseinander, ohne daß sie jedoch numeriert oder durch kurze charakterisierende Stichworte auch äußerlich abgegrenzt würden. Man könnte sie als Zeit der Katastrophen und Zeit der säkularen Veränderungen einander gegenüber stellen. Die zweite wird uns erst später (S. 55 ff.) beschäftigen; sie tritt ein, sobald „das Inwendige der Erde einen festeren Stand

[1]) Vgl. in *R. Boyles Opera varia* 1677 den Traktat De temperie subterranearum regionum ratione caloris et frigoris.

[2]) *de Mairan* entwickelte seine Ansicht vom Zentralfeuer in der 1752 ins Deutsche übersetzten *Abhandlung von dem Eise*, sowie in zwei Aufsätzen in den *Mémoires* der Pariser Akademie, von denen der ältere (1721 erschienen) Kant auch 1756 schon bekannt sein konnte. Vgl. meine *Untersuchungen* S. 224—5.

überkommen und die Ruinen [1]) aufgehört“ haben.

Zunächst also die katastrophenartigen Veränderungen bei der Erdentwicklung.

Unverwerfliche Spuren zeigen, „daß die Oberfläche der Erde sich zuerst gehärtet hat, indessen daß das Inwendige des Klumpens, in welchem die Elemente nach den Gesetzen des Gleichgewichts sich annoch schieden, die untermengte Partikeln des elastischen Luftelements unter die gehärtete Rinde immer hinaufschickte und weite Höhlen unter ihr zubereitete, worin dieselbe mit mannigfaltigen Einbeugungen hineinzusinken, die Unebenheiten der Oberfläche, das feste Land, die Gebürge, die geräumige Vertiefungen des Meeres und die Scheidung des Trockenen von dem Gewässer hervorzubringen veranlaßt wurde“. Das Innere der Erde war und blieb dabei noch lange flüssig; die Scheidung der Elemente und die Absonderung der ihm untermengten Luft ging nur allmählich vor sich, so daß „die erzeugte Höhlungen nach und nach vergrößert und die Grundfesten der weiten Wölbungen aufs neue wankend gemacht und eingestürzt, eben dadurch aber ganze Gegenden, die unter der Tiefe des Meeres begraben waren, entblößt und andere dagegen versenkt wurden“. Die Katastrophen haben also „in langen Zeitläuften nicht völlig aufgehört“, wie auch „ungezweifelte Denkmale der Natur zu erkennen geben“.

Die *Naturgeschichte und Theorie des Himmels* bringt dem gegenüber nichts Neues; sie stellt nur die geschilderte Art der Entwicklung (Härtung an der Oberfläche. Aufsteigen der leichten Elemente aus dem Innern, Erzeugung großer Höhlen unter der Rinde, Einsturz der letzteren und Gebirgsbildung) als eine bei allen ursprünglich flüssigen Weltkörpern (z. B. auch Mond. Venus, Sonne) sich mit Notwendigkeit gesetzmäßig abspielende hin (A. A. I 288. 327—8; zu der letzteren Stelle vgl. oben S. 16).

An den beiden anderen Stellen (Rfl. 93, *U* § 79) sucht Kant die einzelnen Etappen der Erdentwicklung genauer zu bestimmen und vor allem auch der Sündflut einen Platz unter ihnen anzuweisen [2]). Ihrem Inhalt nach greift Rfl. 93 auch auf *U* § 74—6,

[1]) Etwa im Sinne von „plötzlichen Umstürzen“; vgl. A. A. I 289 34.

[2]) Daß die Rücksichtnahme auf das 1. Buch Moses für Kant in jener Zeit kein unwesentlicher Faktor war, zeigt auch der Beginn der „Geschichte der Erde in den ältesten Zeiten“ (A. A. XIV 572—3). Da wird zunächst bewiesen, daß die Erde nicht ewig ist: wäre sie es, so müßten 1. Regen, Gießbäche und Flüsse schon längst durch Erniedrigung der Höhen und Ausfüllung der Täler die Unebenheiten des festen Landes beseitigt haben (vgl. *Buffon* 1 S. 59. 72), der Nil würde Aegypten nicht mehr überschwemmen, und 2. wäre die Achsendrehung

78, ja! sogar auf den Abschnitt vom Mineralreich über. Der Gedankengang von Rfl. 93 hat weniger Einheitlichkeit, die Disposition ist mangelhafter als in *U*, manches ist in Rfl. 93 nur in Stichworten angedeutet, was in *U* ausführlicher behandelt wird: alles Anzeichen dafür, daß wir in Rfl. 93 einen älteren Entwurf (sicher auch für Kollegzwecke) vor uns haben. Für diese Auffassung spricht ferner vor allem der Umstand, daß der Tenor von *U* mit dem Diktattext der Geographie-Hefte ganz übereinstimmt[1]). Und die Aeußerungen über Erdentwicklung an beiden Stellen bestätigen sie ebenfalls.

---

der Erde schon längst durch die entgegengesetzt gerichtete Bewegung des Meeres von Osten nach Westen zum Stillstand gebracht. Darauf fährt Kant fort: „Wenn wir die Geschichte der Erde physikalisch untersuchen wollen, so müssen wir uns diesfalls nicht an die Offenbarung wenden. Diese eröffnet nur die Mittel, wodurch sie Gott zum Wohnplatz der Menschen geschickt gemacht hat. Die große Veränderungen sind vorhergegangen. Sie sind zum Teil auch hernach erfolget, nachdem ein Teil der Oberfläche ruhig bewohnt war". Auch die ersten beiden Absätze von *U* § 77 bringen eine Erörterung darüber, welcherlei Wirkungen etwa auf Konto der Sündflut gesetzt werden könnten, welche nicht. — Der Schluß von *U* § 79 und die entsprechenden Ausführungen in Rfl. 93 (A. A. XIV 573/4) scheinen unter dem Eindruck des über Adam und die Erde ausgesprochenen göttlichen Fluches (1. Mos. 3, 17—19) zu stehen; sie wollen die Unfruchtbarkeit der jetzigen Erde gegenüber dem früheren (paradiesischen?) Zustande auf natürlichem Wege erklären. Vgl. auch unten S. 47—8.

[1]) Rfl. 93 ist auch früheren Datums als der Abriß der „Geschichte der großen Veränderungen, die die Erde ehedem erlitten hat", den der *Entwurf eines Collegii der physischen Geographie* aus dem Frühjahr 1757 A. A. II 7—8 bringt. Der Haupttitel („Geschichte — hat") ist in diesem *Entwurf* fast ganz derselbe wie in *B*, nur hat *B* „welche die" statt „die die" und setzt nach „hat" hinzu: „und noch leidet"; *U* ändert außerdem noch „ehedem" in „ehedess". Auch die drei Untertitel des *Entwurfes* stimmen mit Untertiteln in *B* und *U* fast wörtlich überein. Ferner entspricht im mittleren Teile des *Entwurfes* („Denkmale der Veränderung der Erde in den ältesten Zeiten") der Gedankengang ganz den §§ 75, 76 in *U*; es finden sich auch wörtliche Anklänge („versteinerten oder in Stein abgeformten Seetieren"). In all dem weicht Rfl. 93 sowohl von dem *Entwurf* als von *B* und *U* weit ab. Der *Entwurf* sieht ferner schon eine „Beurteilung der Hypothesen des *Woodward*, *Burnet*, *Whiston*, *Leibniz*, *Buffon* u. a. m." vor (vgl. *U* § 77), die in Rfl. 93 noch ganz fehlt. Letztere greift dafür in ihrem ersten Teil (A. A. XIV 564—9) vielfach auf Themata über, die in *B* und *U* an ganz anderer Stelle behandelt werden. So kann man mit Sicherheit sagen, daß Rfl. 93 vor dem *Entwurf* des Frühjahrs 1757 geschrieben ist (vgl. auch noch unten S. 56); wir haben also aller Wahrscheinlichkeit nach in ihr einen Teil des „summarischen Entwurfes" vor uns, „nach" dessen „Anleitung" Kant im S.S. 1756 zuerst über physische Geographie las (A. A. II 4 8—13). Vgl. *E. Arnoldt*: *Gesammelte Schriften. Hrsgg. von O. Schöndörffer* 1909 V 180, meine *Untersuchungen* 9 und A. A. XIV 626—7.

Um die letztere Behauptung zu erweisen, lasse ich die beiden Relationen zunächst nebeneinander abdrucken, wobei ich die einzelnen Etappen durch Zahlen in eckigen Klammern voneinander sondere [1]). In *U* geht § 78 vorher, der auf Grund der §§ 74—6 gewisse angeblich ganz sichere Tatsachen mit Bezug auf die alte Geschichte der Erde festlegt, woraus dann in § 79 Schlüsse gezogen werden, eingeleitet durch die Worte: „Aus allem diesem ergibt sich folgendes". Da fast der ganze Inhalt des § 78 in § 79 wiederkehrt, liegt die Annahme nahe, daß einer von beiden erst nachträglich in einem späteren Semester hinzugefügt ist.

Rfl. 93 (A. A. XIV 573/4): [1.] „Die Erde war vorher flüssig. Beweis aus ihrer abgeplattet runden Figur. Ihre Oberfläche muß eben gewesen sein. Das Wasser muß die Erde bedeckt haben. Die Schichten müssen nach Beschaffenheit der Schwere geordnet worden sein. [2.] Die Erde ward hart. Die Oberfläche härtete sich zuerst. In dem Innern schied sich noch die Materie. Die leichte Materien Luft und Wasser sammleten sich unter der Oberfläche der Erde. [3.] Die oberste Rinde sank ein. Sie

U § 79 nach dem Wortlaut von *B*: [1.] „Die Erde war im Anfange eine ganz flüssige Masse ein Chaos, in dem alle Elemente, Luft, Erde, Wasser etc. vermenget waren. Sie nahm die Gestalt einer bei den Polen gedrückten Afterkugel an, [2.] sie fing an hart zu werden und zwar bei der Oberfläche zuerst, die Luft und das Wasser begaben sich wegen ihrer Leichtigkeit aus dem Innern der Erde unter diese Rinde. [3a.] Die Rinde sank und es wurde alles mit Wasser bedecket; damals erzeugten sich in allen Tälern Seemuscheln allein noch war die Erde nicht ruhig. Das Innere der Erde sonderte die ihm untermengte Luft [2]) mehr und mehr ab, und diese stieg unter die oberste Rinde, da wurden die Höhlen weiter. [3b.] Weil nun die Gegenden, wo die ersten [3]) Ein-

---

[1]) Da Rfl. 93 wegen des Charakters der Handschrift nur aus den 50er Jahren stammen kann, beweisen die großen Aehnlichkeiten, die zwischen den beiden Relationen bestehen, zugleich an ihrem Teil die Richtigkeit meiner Behauptung, daß Kant seinen Diktattext in der 2. Hälfte der 50er Jahre entworfen hat.

[2]) So ist offenbar mit *B* und andern Heften zu lesen statt der ganz sinnlosen Lesart „Erde", die sich durch alle bisherigen Ausgaben hindurchgeschleppt hat.

[3]) „ersten" fehlt in *U*.

machte hervorragendes Land über die Meere und Berge, und dieses zuerst unter dem Aequator. [4.] Die Welt wurde bevölkert und mit Gewächsen und Tieren besetzt. Wie es möglich gewesen, daß alle Arten von Tieren und Pflanzen sich in einer Himmelsgegend befinden können. [5.] Diese bevölkerte Welt sunk endlich selber ein, da die unterirdischen Höhlungen immer größer wurden. Dieses ist die Ueberschwemmung der Sündflut. [6.] Nach allen so gewaltigen Einsinkungen wurde dem Meere ein tiefer Bette bereitet, so daß es nicht mehr die Oberfläche der Erde überschwemmen durfte, und allenthalben ragte das feste Land hervor. Auf diesem wurde der Wohnplatz der Menschen wieder errichtet . . . [7.] Diese Einsinkungen höreten damals noch nicht auf. Oft sunk ein Land ein, welches schon lange mit Gewächsen, Tieren und Menschen besetzt war. Dieses ist der Ursprung unterirdisches Holzes und Tierknochen. Die Schichten wurden auch verwandelt: denn das Meer setzte oft die unterste durch seine Abspülung auf die obere."

sinkungen der Erde die tiefsten Täler machten, am meisten mit Wasser belastet waren so sanken sie tiefer und das Wasser verließ viele erhabene Teile, damals wurde trocken Land, [4.] und es wurde der vormalige Meeresgrund durch die Wirkung der Bäche und des Regens an den meisten Orten mit einer Schicht fruchtbaren Erdreichs bedecket. Diese [sc. Wirkung] daurete lange Perioden fort und die Menschen breiteten sich immer mehr aus; allein aus den schon angeführten Gründen wurden die unterirdischen Höhlen immer weiter, [5.] endlich sank plötzlich das oberste Gewölbe der Erde; dieses war die Sündflut, in welcher das Wasser alles bedeckte. [6.] Allein darauf sank wieder der Meeresgrund, und ließ einiges Land trocken, [7.] dieses daurete fort, so daß bald dieser bald jener Strich, der vor dem im Meeresgrunde gelegen, in fest Land verändert wurde. Jedesmal überschwemmete das von dem nunmehr erhöheten Boden herabstürzende Wasser die niedrigen Gegenden und bedeckte sie mit Schichten von Materien, die sie [lies: es] von den oberen abschwemmte Es daurete diese Revolution in einigen Gegenden noch mehr[ere] Jahrhunderte. Indem das trockene Land, da die Gewölbe derselben [1]), wegen der unter ihnen befindlichen Höhlen nicht mehr fest stunden, einsank und vom Meer

[1]) „derselben" sc. Gegenden; *U* hat: „desselben".

bedecket wurde, aber nach einem langen Aufenthalt desselben, da der Boden des Meeres wieder[1]) noch tiefer sank, wiederum entblößet wurde."

Die Theorie von Rfl. 93 ist in mehrfacher Beziehung unklarer und unentwickelter als die in *U* § 79.

Zunächst weiß man in Rfl. 93 bei den letzten drei Sätzen von [1.]: „Ihre Oberfläche — geordnet worden sein" nicht recht, worauf sie sich beziehen sollen und welchen Zweck sie an dem Ort, wo sie stehen, haben. Sollen sie nur ganz im allgemeinen Mindestforderungen aufstellen, denen jede Erdtheorie genügen muß, wenn sie anders den Tatsachen gerecht werden will? Wollen sie also nur sagen, daß überhaupt irgendwann während ihrer Entwicklung die Erde einmal eine ebene Oberfläche gehabt haben und vom Wasser bedeckt gewesen sein müsse, und daß zu irgend einer Zeit die Schichten einmal ihrer Schwere gemäß geordnet[2]) worden seien?

---

[1]) „wieder" fehlt in *U*.

[2]) Dies widerspricht scheinbar der Bemerkung im Anfang von Rfl. 93, daß die Schichten „nicht immer die Ordnung nach Beschaffenheit ihrer Schwere haben"; und in *U* § 77 beruft Kant sich *Woodward* gegenüber in noch schärferer Wendung auf „die Lage der Schichten, die nicht nach der spezifischen Schwere geordnet sind" (vgl. den dritten Absatz in *U* § 76). Dies Argument hat Kant *Buffon*[1] entlehnt, der S. 106 sagt: *Woodward* „versichert, daß alle Materien in den unterschiedenen Schichten nach der Ordnung ihrer eigentümlichen Schwere übereinander lägen, so, daß die schwersten unten, und die leichtesten oben befindlich wären. Dieser allgemeine Satz ist nicht richtig, und man muß hier dem Verfasser Einspruch tun; und ihm diejenigen Felsen zeigen, welche, wie man es täglich findet, auf Ton, Sand, Steinkohlen und Erdpech ruhen, und deren eigentümliche Schwere unstreitig größer ist, als dieser Materien ihre. Denn wenn man überall in der Erde erst Schichten von Erdpech, hernach von Kreide, ferner von Mergel, sodenn von Tone, von Sand, von Stein, von Marmor, und endlich von Metallen anträfe, so daß die Zusammensetzung der Erde sich genau und allenthalben nach den Gesetzen der Schwere richtete, und daß die Materien alle nach der Ordnung ihrer eigentümlichen Schwere lägen, so wäre es einigermaßen wahrscheinlich, daß sie sich alle zu gleicher Zeit gesetzet hätten; und dieses ist, was der Verfasser mit vieler Zuversicht behauptet, und wowider doch der Augenschein streitet." Vgl. ferner *Buffon*[1] S. 45, 51, 55, 141—2. Aber auch bezüglich der Anordnung der Schichten nach dem Prinzip der Schwere konnte Kant sich auf *Buffon*[1] berufen, der dies Bildungsgesetz für die ursprünglichen Niederschläge aus dem Wasser selbst aufstellt. Nach S. 55 findet man in allen Erdschichten „die Trümmer von Meergewächsen in großer Menge, und größtenteils nach dem Verhältnisse ihrer Schwere. Die leichtesten Muscheln sind in der Kreide, die schweresten im Leimen und in den Steinen, und zwar sind sie mit der Materie der Steine und der Erde angefüllet,

Aber dann wäre der Platz für diese allgemeinen Bemerkungen möglichst schlecht gewählt mitten zwischen Sätzen, die vom Flüssigsein und vom Hartwerden der Erde, also doch schon von ihrer Entwicklung reden!

Oder sollen die drei Behauptungen über den Zustand der Flüssigkeit und seine Entwicklung zur Festigkeit hin nähere Auskunft geben? Soll etwa die Notwendigkeit einer ebenen Oberfläche einen Beweisgrund bilden für die Notwendigkeit ursprünglicher Flüssigkeit? Denn als nähere Bestimmung, die eine weitere, neue Eigen-

darinnen sie eingeschlossen liegen; welches ein augenscheinlicher Beweis ist, daß sie mit der Materie, die sie umschließet und anfüllet, hinweg geführet worden sind .... Kurz, alle diese Materien, deren Lage aus der horizontalen Höhe des Wassers entstanden ist, befinden sich noch jetzt in ihrer ersten Stellung." Den Einwand, daß die meisten Bergspitzen von Felsen, Steinen oder Marmor auf leichteren Materien ruhen, weist er durch die Behauptung zurück, daß das bewegte Wasser nachträglich die Lage der Schichten verändert habe, indem es erst die leichteren, dann die darunter liegenden schwereren Substanzen von einem Ort an den andern transportierte. Vgl. auch S. 141—2. Diese beiden Stellen erläutern zugleich Kants Worte am Schluß des aus Rfl. 93 abgedruckten Abschnitts. Auch *Lulof* I 375—7 ist der Ansicht, daß, wenn auch nicht an allen, so doch an vielen Orten, die Lagen nach ihrer eigentümlichen Schwere geordnet sind, und beruft sich dafür auf *Woodward*, *Derham*, *Liebknecht*, *Scheuchzer* „und andere". — Die einander scheinbar widersprechenden Aeußerungen Kants dürften also dahin zu vereinigen sein, daß zwar die Anordnung der Schichten gemäß der Schwere, wie auch *Buffon* annahm, das ursprüngliche Bildungsgesetz ist, daß es aber durch andere Faktoren oft gehemmt oder auch nachträglich in sein Gegenteil verkehrt wird. — Ebenheit der früheren Erdoberfläche verlangt Kant wohl, um die am Anfang von Rfl. 93 erwähnte Tatsache zu erklären, daß „das Innere der Erde aus Schichten besteht, welche parallel übereinander liegen, so daß, wenn die Schicht Leimen an einem Ort 1 Fuß hat, sie allenthalben umher 1 Fuß hat". Aehnlich heißt es in *U* § 76, daß die Schichten „entweder horizontal oder inkliniert" und, „soweit sie sich erstrecken, von einerlei Dicke sind". Auch für diese Behauptungen konnte Kant sich auf *Buffon*[1] stützen: nach S. 49 (vgl. S. 55—6) hat letzterer beobachtet, daß die „Schichten allezeit parallel übereinander liegen, und daß eine jede Schicht einerlei Dicke in ihrer ganzen Erstreckung hat"; nach S. 137 liegen, „wenn ein Berg gleich, und sein Gipfel wagerecht ist, auch die Schichten oder Lagen von Stein, woraus er besteht, wagerecht"; „eine jedwede Schicht, sie sei horizontal oder abhängig, hat in ihrem ganzen Umfange eine gleiche Dicke"; S. 138 zitiert er ein Wort des „Geschichtschreibers der [Pariser] Akademie": „Das Meer bedeckete die ganze Erde, und daher ist es gekommen, daß alle Steinbänke oder Lagen, die in ebenem Lande befindlich sind, horizontal und miteinander parallel liegen". Vgl. auch *Bertrand* 10. — Beweise dafür, daß das Wasser die Erde bedeckt haben müsse, führt Kant in Rfl. 93, vor allem aber in *U* § 75, 76 an, meistens im Anschluß an *Buffon* und *Lulof*. Vgl. auch A. A. I 432.

schaft hinzugefügt. kann der Satz nicht gedacht werden: war die Erde flüssig, so konnte sie gar nicht anders als eine ebene Oberfläche haben. — Ferner: wie kann das Wasser eine flüssige Erde bedecken? Es kann doch vielmehr nur einen Teil von ihr. von ihrer Mischung ausmachen; man kann eine flüssige Erde doch nur als Chaos. wie es am Anfang von *U* § 79 geschieht, denken, und nicht etwa als aus konzentrischen Schichten bestehend, die sich, wie es der letzte von den drei Sätzen verlangt, der Schwere gemäß geordnet haben. das Wasser zu oberst (letzteres würde diesen Ehrenplatz nicht einmal mit Recht einnehmen). Näher liegt entschieden, bei „Schichten" an feste Lagen zu denken, die sich aus dem Wasser durch Niederschlag bilden. Aber ein solcher Niederschlag verlangt eine Grundlage. setzt also das Vorhandensein einer festen Erdkruste voraus. auf der er sich niederschlägt! Und wie soll d i e entstehen können. wenn das Wasser die Erde bedeckt? Aber selbst wenn ihre Bildung denkbar wäre, so käme man dadurch doch aus den Schwierigkeiten nicht heraus, sondern erst recht in sie hinein: denn nach dem folgenden soll doch die Erde an der O b e r f l ä c h e zuerst hart werden; wie ist das aber möglich, wenn Wasser die oberste Bedeckung ausmacht? An der Oberfläche hart werden kann wohl ein zähflüssiges Chaos durch Austrocknung, aber nie und nimmer eine von Wasser umgebene flüssige Erdkugel, solange eben das Wasser die oberste Schicht bildet. Und außerdem heißt es gleich darauf in Rfl. 93: „Die leichte Materien Luft und Wasser sammleten sich unter der Oberfläche der Erde", und zwar auf Grund der im I n n e r n der Erde vollzogenen Scheidung zwischen leichten und schweren Materien. Diese Scheidung sondert also, ganz wie in *U* § 79, das Wasser erst ab: sie geschieht aber erst, n a c h d e m die Oberfläche gehärtet ist. oder wenigstens: w ä h r e n d sie sich härtet, auf keinen Fall: b e v o r sie sich gehärtet hat. Ist die durch Austrocknung entstandene feste Erdkruste zu oberst und das Wasser darunter, dann läßt sich sehr wohl verstehen. daß es beim Einsinken der Rinde herausgepreßt werden mußte und die Erde bedeckte [1]).

[1]) Man darf sich zur Stütze der Behauptung, daß nach Kants Ansicht die Bildung auch der ersten festen Erdschicht unter Wasser stattgefunden habe, nicht etwa auf die Aeußerung im Anfang von *U* § 78 berufen, nach der „man auch bis in die größten Tiefen, wohin man gräbt, schichtenweise über einander liegende Erdlagen findet, welche nicht anders als im Bodensatz einer trüben und vermengten Masse aufzusuchen sind". Diese Stelle besagt nur, daß die uns e r r e i c h b a r e n Teile der Erdrinde unter Wasser gebildet sind. Das ist auch sonst Kants Meinung; so beruft er sich im ersten Absatz von *U* § 75 darauf, daß auf allen Bergen Muscheln gefunden sind (vgl. A. A. XIV 572/3:

Damit sind wir bei der 3. Etappe angelangt, wo *U* § 79 eine zweifellose Weiterbildung gegenüber Rfl. 93 zeigt. Letztere läßt, ebenso wie A. A. I 199, durch das Einsinken der Erdrinde[1]) ohne weiteres Meer und trocknes Land getrennt und Berge gebildet werden, während nach *U* § 79 beim Einsturz zunächst die ganze Erdoberfläche mit Wasser bedeckt wird; so werden längere Zeiträume gewonnen, in denen die Erzeugung der Muscheln, die sich jetzt in allen Erdgegenden finden, vor sich gehen kann. Erst als die Luft sich immer mehr aus dem noch flüssigen Innern der Erde abgesondert und die Höhlen unter der festen, jetzt vom Wasser bedeckten Rinde erweitert hatte, und als nun in den Gegenden, wo bei den ersten Einsinkungen tiefe Täler entstanden waren und der Druck des Wassers daher am stärksten lastete, neue größere Einstürze erfolgten, entstand trockenes Land.

---

auf den Kordilleren liegen sie angeblich unter einer Lehmschicht verdeckt). Trotzdem aber kann selbstverständlich sehr wohl die uns u n e r r e i c h b a r e ä l t e s t e Schicht der Erdrinde von Kant als durch Austrocknen der Oberfläche eines zähflüssigen Chaos entstanden gedacht werden. Daß er auf jeden Fall einen Unterschied gemacht hat zwischen dieser ältesten Schicht und den späteren vom Wasser in der Form von Niederschlägen auf ihr abgesetzten, geht klar aus dem mittleren der drei Erdbeben-Aufsätze des Jahres 1756 (A. A. I 451) hervor: „*Buffon* ist der Meinung: daß alle verschiedene Schichten, die auf der Erden gefunden werden, einen allgemeinen Grundfels zur Base haben, der alle beschlossene tiefe Höhlungen von oben deckt, und dessen einige Teile auf den Gipfeln hoher Berge gemeiniglich entblößt sind, wo Regen und Sturmwinde die lockere Substanz völlig abgespült haben. Diese Meinung bekommt durch das, was die Erdbeben zu erkennen geben, viel Wahrscheinlichkeit. Denn eine dermaßen wütende Gewalt, als die Erdbeben ausüben, würde eine andere als felsichte Wölbung durch die öfters erneuerte Anfälle längst zertrümmert und aufgerieben haben". Nach diesen Worten ist offenbar auch Kant der Meinung, daß jener Grundfels einen andern Charakter hat als die auf ihm liegenden Schichten. Doch kann seine Zustimmung sich nicht auf alle Einzelheiten von *Buffons* Theorie beziehen. Denn einmal widersprechen die eben angeführten Stellen aus *U* § 75 und 78 *Buffons* Behauptung, daß der Grundfels an gewissen Orten zutage trete. Anderseits betrachtet *Buffon* die Erde (ebenso wie die übrigen Planeten) als ein durch einen Kometen von der Sonne abgesprengtes Stück: sie war infolgedessen ursprünglich feurigflüssig, und bei ihrer Erkaltung bildete sich als äußere Kruste der „allgemeine Grundfels" (vgl. *Buffon*[1] 79 ff., 128 ff.). Von einer solchen Entstehung kann bei Kant, dessen chaotische Erde kalt ist, nicht die Rede sein. Bei ihm ist jener Gegensatz zwischen der ursprünglichen Rinde und den aufgelagerten Schichten nur so zu konstruieren, daß diese aus den Niederschlägen des Wassers herstammen, jene dagegen durch Austrocknung der zähflüssigen chaotischen Masse an der Oberfläche entstand.

[1]) Wohl nicht als durch weiteres Austrocknen veranlaßt zu denken, sondern dadurch, daß hier und dort lufterfüllte Höhlen das Gewicht der festen Erdrinde nicht tragen konnten.

Weiterhin stimmen die beiden Relationen im wesentlichen mit einander überein (vgl. auch A. A. I 432). Der durch die Wirkung von Bächen und Regen mit fruchtbarem Erdreich bedeckte frühere Meeresgrund vermag Pflanzen und Tiere zu nähren, die Menschen breiten sich aus, aber die lufterfüllten Höhlen werden immer größer und stürzen von neuem ein, und zwar zu einer relativ so gleichmäßigen Tiefe, daß das Wasser von den nachbleibenden Tälern nicht gefaßt werden kann, sondern wieder die ganze Erde bedeckt: das ist die Sündflut. Ihre Dauer hat Kant nach dem Anfang von *U* § 77, ganz im Anschluß an Moses, als eine nur kurze betrachtet. Ihr wurde durch weitere Einstürze, die dem Meere ein tieferes Bett verschafften, ein Ende bereitet. Doch war damit die Zeit der Katastrophen noch nicht vorbei. Vielmehr dauerten die Einstürze, wenn sie auch nur noch lokaler Natur waren, fort und ließen bald hier bald dort ein Land samt Gewächsen, Tieren und Menschen versinken; dadurch oder durch Sinken des Meeresbodens an anderen Stellen wurde dann umgekehrt Meeresgrund in trocknes Land verwandelt — alles in längeren Perioden, die Kant freilich nur nach Jahrhunderten zählt. Bei diesen großen Veränderungen wurde auch die ursprüngliche Lage der Schichten durch Abschwemmungen und Anschwemmungen von seiten des Meeres in mannigfaltiger Weise modifiziert.

Auf diese Weise sucht Kant die Tatsachen zu erklären, die er in *U* § 76, hauptsächlich im Anschluß an *Buffon* und *Lulof*, unter dem Titel: „Beweistümer, daß das Meer öfters in festes Land und dieses wieder in Meer verwandelt worden“, zusammengestellt hat.

10. Was die Verteilung der Berge auf der Erdoberfläche betrifft, so haben sich nach A. A. I 288—9, 433—4, *U* § 78, 79 die größten und weitesten Höhlen in den Gegenden nahe dem Aequator gebildet: dort haben deshalb auch die tiefsten Einsinkungen stattgefunden und sind jetzt die höchsten Gebirge[1]). Die Ursachen für diese Erscheinungen anzuführen, wäre nach A. A. I 288 zu weitläufig, nach A. A. I 289 behält Kant sich ihre Erörterung (speziell auch die der Frage, warum nach den Polen hin die Ungleichheiten der Erdoberfläche sich fast ganz verlieren) für eine andere Gelegenheit

[1]) Daß Kant die Verteilung der Gebirge und ähnliche Probleme, die sich zunächst nur auf den gegenwärtigen Zustand der Erdoberfläche beziehen, in seinen Vorlesungen prinzipiell unter dem genetischen Gesichtspunkt betrachten wollte (mochte er auch oft über unbefriedigende Ansätze nicht hinauskommen), zeigt der Kollegentwurf des S.S. 1757, der unter anderm eine „allgemeine Betrachtung der Gestalt des festen Landes, der Richtung und des Abhanges der Gebirge, der Landesspitzen und Inseln, aus deren Analogie auf die Ursache ihres Ursprungs und ihrer Veränderungen geschlossen wird“, in Aussicht stellt (A. A. II 8).

vor, ist jedoch, soweit ich sehe, in seinen Schriften nicht ausführlicher auf das Problem zurückgekommen. A. A. I 433—4 spricht er zwar von dem „Gesetze, nach welchem die Einsinkungen der obersten Erdrinde im Anfange müssen geschehen sein", „die, je näher zur Linie, desto tiefere und mannigfaltigere Einbeugungen gemacht haben", aber er nennt das Gesetz nicht. In dem Abschnitt „von den höchsten Bergen auf der Erde" in *B* wird nur ohne Begründung und Erklärung behauptet: „Die Gebirge Cordilleras in Peru sind die höchsten. Von da werden sie als einzelne Berge immer kleiner, je weiter sie sich vom Aequatore entfernen. Um Spitzbergen und Grönland sind die Berge gegen jene wie Maulwurfshügel anzusehen." In Rfl. 93 (A. A. XIV 574) formuliert Kant nur die Frage: „Woher die größesten Gebürge gegen den Aequator, und die kleinern gegen die Pole anzutreffen sind?", ohne jedoch eine Antwort auf sie zu geben. In *U* § 79 dagegen finden wir seine Theorie wenigstens kurz angedeutet: „Die meisten Einsinkungen [sind] nahe zum Aequator geschehen, denn daselbst müssen die weitesten Höhlen entstanden sein, wie solches aus den Gesetzen der Umdrehung der Erde könnte leicht erklärt werden."

G. Sulzer, *Bertrand* (66—7) und *Lulof* (I 360—1) bestreiten, daß die höchsten Berge in den Aequatorialgegenden sind. *Sulzer* sagt in seiner *Untersuchung von dem Ursprung der Berge und anderer damit verknüpften Dinge* (1746) S. 3—4: „Es ist mir keine Regel bekannt, nach welcher sich die Höhe und Menge der Berge an verschiedenen Orten der Erde richtet. Man findet in den Polar-Ländern eben so viel und so hohe Berge als in dem heißen Erd-Strich."

Anhänger jener Behauptung sind dagegen *Bourguet* (185 ff.), *A. Fr. Büsching* in seiner *Neuen Erdbeschreibung* (1754 I 90*), und vor allem *Buffon*, unter dessen Einfluß Kant auch hier, wie an so manchen Punkten, stehen dürfte. Ich lasse einige besonders bezeichnende Aeußerungen aus *Buffon*[1] abdrucken. S. 51—2: „Die Erde hat eine schnelle Bewegung um ihre Achse, folglich auch eine größere den Mittelpunkt fliehende Kraft unter dem Aequator als in allen übrigen Teilen der Erdkugel . . . Wofern auch die Erde, von allen Seiten her vollkommen rund erschaffen worden wäre, so hätte doch ihre tägliche Bewegung sowohl, als die Bewegung der Ebbe und Flut, die Teile unter dem Aequator nach und nach erheben müssen, indem sie den Schlamm, den Sand, die Muscheln etc. allmählich hinzuführten. Es müssen derowegen die größten Ungleichheiten der Erdkugel, wie es auch die Erfahrung wirklich lehret, sich nahe bei dem Aequator befinden." Nach S. 57 kann die Bil-

dung der Erdschichten und Gebirge „von keiner andern Ursache herkommen, als von der starken und beständigen Erschütterung der Meeresfluten, es sei nun die festgesetzte Bewegung der Winde oder auch der Ebbe und Flut etc. Diese Ursachen wirken unter dem Aequator stärker, als in andern Erdgegenden, weil dort die Winde beständiger, und die Ebbe und Flut heftiger, als sonst irgendwo, sind. Deswegen sind auch die größten Strecken von Gebirgen nahe bei dem Aequator. Die afrikanischen und peruanischen Gebirge sind die allerhöchsten, so viel man deren weiß. Sie laufen erst über ganze Länder hinweg, und hernach erstrecken sie sich noch sehr weit in das Weltmeer. Die Gebirge in Europa und Asien, die sich von Spanien an bis nach China erstrecken, sind nicht so hoch, als die Gebirge in dem südlichen Amerika und in Afrika. Die nordischen Gebirge sind, wie die Reisenden erzählen, nur Hügel, in Vergleichung mit jenen in den südlichen Ländern. Uebrigens ist auch die Anzahl der Inseln in dem nordischen Meere nicht sehr groß, da es hingegen in dem heißen Erdstriche eine erstaunliche Menge gibt. Und weil eine Insel nichts anders als der Gipfel eines Berges ist, so erhellet hieraus, daß die Erde weit mehrere Ungleichheiten unter dem Aequator, als unter dem Nordpole, hat“ [vgl. zum letzten Satz *U* § 78 unter 6.]. S. 129—30: „Die tägliche Bewegung [der Erde um ihre Achse], und die Bewegung der Ebbe und Flut erhoben gleich anfangs das Wasser in den südlichen Gegenden; dieses Wasser schleppte Ton, Schlamm und Sand mit sich gegen den Aequator, und indem dasselbe die Teile des Aequators erhob, so erniedrigte es vielleicht nach und nach die Teile der Pole, und machte den oben berührten Unterschied von zwo französischen Meilen. Denn das Wasser zermalmete gar bald die Bimsteine und andere schwammichte Teile der zu Glas gewordenen Materie, die in der Oberfläche befindlich waren, und machte sie zu Staub. Es grub ganze Tiefen aus, und machte Höhen, woraus nachher das feste Land ward. Mit einem Worte, es machte alle die Unebenheiten, die wir auf der Erdfläche finden, und welche um den Aequator viel beträchtlicher, als in allen andern Gegenden sind. Die allerhöchsten Berge befinden sich zwischen den Wendezirkeln, und in der Mitte der gemäßigten Erdstriche, und die niedrigsten um den Polarzirkel und jenseit desselben, inmaßen das Gebirge Cordillera, und fast alle Berge von Mexiko und Brasilien, die Berge in Afrika, nämlich der große und kleine Atlas, das Mondgebirge u. a. m. zwischen den Wendezirkeln liegen, und überhaupt die Länder zwischen diesen Zirkeln, die unebensten auf der ganzen Erde sind, sowie auch die Meere, weil daselbst sich viel mehr Inseln, als in allen übrigen

Gegenden, befinden; woraus deutlich erhellet, daß die größten Unebenheiten der Erde in der Tat in der Gegend des Aequators angetroffen werden." S. 172: „Die höchsten [Berge] sind in den mittägigen Ländern, und je näher man zum Aequator kömmt, desto mehr Ungleichheiten findet man auf der Erdkugel." „Was wir hier von den größten Erhöhungen der Erdkugel anmerken, das kann auch bei den größten Tiefen des Meeres bemerket werden. Die weitesten und höchsten Meere sind näher am Aequator, als an den Erdpolen, und es erfolget aus dieser Anmerkung, daß die größten Ungleichheiten der Erdkugel sich in den mittägigen Erdgegenden befinden." Vgl. ferner ebenda S. 47, 169, 304.

Die Bemerkung, „daß, gleichwie alles Land, welches mehr in die Länge als Breite sich erstreckt, in der Richtung seiner Länge von einem Hauptgebirge durchlaufen wird, also der vornehmste Strich der Gebirge Europens aus einem Hauptstamme, nämlich den Alpen, gegen Westen durch die südliche Provinzen von Frankreich, mitten durch Spanien bis an das äußerste Ufer von Europa gegen Abend sich erstrecke" und ebenso ostwärts zuletzt mit den karpatischen Bergen zusammenhänge (A. A. I 444, vgl. 432 unten), führt Kant selbst auf *Varen, Buffon, Lulof*, „die sorgfältigsten Erdbeschreiber", zurück.

Auch in der längeren orographischen Darstellung, die Kant in *B* in dem Abschnitt „Von den Gebürgen" gibt, ist er von denselben Gewährsmännern abhängig. Man kann das mit Sicherheit behaupten, da das Anschauungsmaterial der damaligen Karten mit ihrer primitiven, unübersichtlichen und ungenauen Darstellung der Höhenunterschiede und speziell der Gebirge Kant unmöglich als Quelle für seine Aufstellungen dienen konnte; auch die zahlreichen Berührungspunkte mit den genannten Autoren sind schon ein vollgültiger Beweis. Außerdem haben die Geographen von Fach es nicht besser gemacht: gerade im orographischen Teil hat *Lulof* vielfach den *Varenius* ausgeschrieben, *T. Bergman* den *Lulof*.

Ich stelle im folgenden den Text von *B* und seine vermutlichen Quellen einander gegenüber. Da sich in den ersten beiden Absätzen von *B* Wiederholungen finden, ich aber die Belegstellen nicht zerreißen wollte, stehen die letzteren nicht immer neben d e n Worten Kants, auf die sie sich beziehen.

Was die Vorgeschichte der von *Varenius, Lulof* und *Buffon* über den Zusammenhang zwischen den Gebirgen entwickelten Ansichten betrifft, so sei auf *Wisotzki* 131 ff. verwiesen.

B: „Die Gebürge sind eine Kette von Bergen, welche die höchste Gegend des Landes nach der Länge seiner größesten Erstreckung einnehmen. In einer Reihe von Gebürgen ist wiederum eine Gegend derselben die höchste, von der nach beiden Seiten die Berge immer niedriger werden, bis sie sich ins Meer allmählich verlieren, oder Vorgebürge machen. Die größeste Länge von Europa ist von der westlichen Küste Portugals bis an die Meerenge des schwarzen Meeres zu rechnen, und in dieser Richtung gehet eine einzige Kette von Gebirgen fort, die hin und wieder verschiedene Benennung bekommt, bald des Pyrenäischen Gebirges, bald der Alpen, bald des Karpatischen Gebürges und bald der Griechischen Gebürge, die als ein Ast von den Alpen können angesehen werden. Alle

Lulof I 178: Berge stehen „manchmal allein"; „anderswo aber [werden] ganze Reihen von Bergen gefunden, die sich der Länge nach wie eine Kette ausstrecken, und Gebürge heißen." *Buffon*[1] 169: „In den festen Ländern hängen die Berge aneinander, und machen lange Reihen, oder Gebirge." *Buffon*[1] 179: „Wir haben gesaget, daß überhaupt die größten Berge die Mitte der festen Länder einnehmen; daß die übrigen mitten in den Inseln, den Halbinseln, und anderen weit ins Meer hervorragenden Ländern befindlich sind; daß in dem alten festen Lande die größten Gebirge ihre Richtung von Westen nach Osten haben, und daß diejenigen, die sich nach Norden und Süden wenden, nur Arme der großen Hauptgebirge sind." *Buffon*[1] 172: „In Amerika ist die Richtung der Gebirge dieser [sc. von Westen nach Osten] ganz entgegen, und das Gebirge Cordillera, sowohl als andere, erstrecken sich mehr von Norden nach Süden, als von Osten nach Westen" (vgl. *Buffon*[1] 47, 57). *Varenius* 58: „In genere sciendum, partes terrae quae planae apparent, non esse omnes ejusdem altitudinis, sed quasdam depressiores, inprimis ad littora maris, ita ut altitudo accrescat a maritimis locis ad mediterranea. Hoc autem probatur ex fluviorum fontibus et fluxu . . . Quanta est fluviorum declivitas, tanta est altitudo locorum mediterraneorum supra loca maritima." *Varenius* 66: „Alpes, qui Italiam a vicinis regionibus separantes vasto terrae tractu se extendunt et quasi brachia emittunt in alias provincias, nempe per Galliam ad Hispaniam ubi Pyrenaea juga appellantur, ad Rhaetiam Rhaetica, ad Pannoniam Pannonia, et Julia, deinde supra Dalmatiam Dalmatica, et protenduntur usque in Thraciam et Pontum per Macedoniam." *Buffon*[1] 172: „In Europa sind die Pyrenäischen Gebirge, die Alpen und die

Gebirge in Griechenland, die insgesamt eben dieselbe Kette von Bergen ausmachen, von dem Aequator noch weniger als von den Erdpolen entfernt." „Die Alpen machen, wenn man sie in ihrer ganzen Länge nimmt, eine Reihe aus, welche über das ganze feste Land, von Spanien an bis in China geht. Diese Berge fangen sich am Meere in Gallicien an, stoßen an das pyrenäische Gebirge, gehen durch die französischen Provinzen Vivares und Auvergne, durchschneiden Italien, erstrecken sich in Deutschland über Dalmatien bis nach Macedonien; alsdenn vereinigen sie sich mit den armenischen Gebirgen, dem Kaukasus, dem Taurus, dem Imaus, und erstrecken sich bis an das tartarische Meer." *Varenius* 69: „In plerisque insulis et procurrentibus terrae continentis partibus juga montium ita sita sunt, ut medias terras pervadant atque in duas partes dividant [vgl. *Buffon*[1] 48] . . . Ita in insulis Sumatra, Luconia, Borneo, Celebes, Cuba, Hispaniola juga montium reperiuntur, quae a littore maris versus insularum medium paulatim assurgunt in egregiam altitudinem. Ita procurrentem Asiae partem, quae India dicitur, juga Gatis mediam pervadunt. Oriuntur enim a Caucasi extremitatibus et ad Cori usque promontorium, quod Cabo de Comorino vulgo dicitur, progrediuntur a septentrione in austrum." „. . . in Italia Apenninus". *Buffon*[1] 169: „Man hat anzumerken, daß in den meisten Inseln, Vorgebirgen und andern Ländereien, die sich sehr weit ins Meer erstrecken, das Mittel allezeit am höchsten ist, und daß sie gemeiniglich durch Reihen von Bergen in zweene Teile abgesondert werden, die sie nach ihrer größten Länge durchschneiden . . . Ebenso verhält es sich mit den Inseln Sumatra, Lüzon, Borneo, Celebes, Cuba und St. Domingo, wie auch mit Italien, welches das apenninische Ge-

Halbinseln und Landspitzen haben in der Mitte ein Gebürge, welches sie der Länge nach durchläuft z E der Apennin in Italien, das Gebirge Gate auf der Halbinsel diesseit des Ganges. Ebenso werden die Inseln als Sumatra, Madagascar, Jamaica etc. in ihren Längen von Gebirgen durchschnitten. Die Hauptgebürge eines Landes lassen, sozusagen, nach den Seiten Nebenäste laufen, wie die Alpen, der [lies: Alpen den] Apenninus, der Taurus das galatische Gebirge. Die mehresten Berge laufen mit den Meeres-Küsten, die ihnen am nähesten sind, parallel.

wo aber zwei Gebirge sich einander durchschneiden, da siehet man einen Meerbusen, der sich in das tiefe Tal ausbreitet, das auf solche Weise gemacht ist. Man wird alles dieses aus der Erzählung der namhaften Gebirge auf der Erdkugel am besten ersehen.

Die Hauptgebirge von Europa, Asia und Afrika erstrecken sich von Morgen gegen Abend. In Europa die Alpen, von denen der Apennin, der Harz, die Sudetischen und das Karpatische Gebirge bis in Thracien auf einer Seite, und die Pyrenäischen und übrigen spanischen Gebirge auf der andern Seite als Küsten [lies: Aeste] angesehen wer-

birge in seiner größten Länge durchschneidet." *Buffon*[1] 172—3: „Zwischen den Strömen Indus und Ganges ist eine breite Halbinsel, die von einer Reihe hoher Berge, welche Gate genennet werden, in der Mitte durchschnitten wird, welches Gebirge sich von Norden nach Süden, von den äußersten Enden des Kaukasus bis an das Vorgebirge Comorin erstrecket." „Jamaica [wird] in der Mitte von einem Gebirge durchschnitten, dessen Richtung von Osten nach Westen geht." *Lulof* I 185: „Eine ansehnliche Kette von Bergen durchschneidet Madagascar gleichsam in der Mitte."

Lulof I 178: „In Europa nehmen die Alpen die erste Stelle ein, weil sich in diesen unsern Weltteile viele Gebürge befinden, die man als Aeste von den Alpen ansehen kann. Sie scheiden Italien von Deutschland und Frankreich, laufen von dem mittelländischen Meere durch Piemont, Savoyen, Schweiz, Frankreich, Tyrol, Kärnten, und erstrecken sich bis in Thracien u. s. f nach des Pomponius Mela Beschreibung, ob sie wohl hier und dar, durch besondere Namen unterschieden werden." *Lulof* I 179—180: „Auch das apenninische Gebürge ist nur ein Ast der Alpen." „Das sudetische oder böhmische Gebürge ist ein Ast von den Alpen der sich zwischen Böhmen und Schlesien strecket." „In der Mitte von Deutschland befindet sich das hercynische Gebürge, das mit verschiedenen Beugungen und Krümmungen durch viele Landschaften läuft. Man hält es für einen Ast des Alpengebürges. Derjenige Teil der im anhältischen, halberstädtischen und im Herzogtume Braunschweig gefunden wird, hat noch ein Denkmal seines alten Namens behalten, und heißt der Harz." „Das Karpatische Gebürge welches Ungarn und Polen von einander sondert, wird mit für einen Ast der Alpen gehalten." „Endlich wird das

Pyrenäische Gebürge auch als ein Ast der Alpen angesehen . . . Es streckt sich von Port Vendres in Roussillon, bis nach St. Sebastian in Biscaja, und läuft auch mit verschiedenen Zweigen durch ganz Spanien, da es denn von den verschiedenen Oertern verschiedene Benennungen erhält." *Varenius* 68: „Juga Norwegiae et Lappiae, quae a promontorio australi Norwegiae incipiunt, atque Sueciam ex parte separant a Norwegia, deinde multis ordinibus progrediuntur in ultimam usque Lappiam, variisque vocabulis distinguuntur." *Lulof* I 182: „In Norwegen und Lappland befinden sich ansehnliche Gebürge. Das Gebürge Sevo oder Savo scheidet Norwegen ostwärts von Schweden, läuft aber mit vielen Aesten bis in die äußersten Enden von Lappland, und wird durch vielerlei Namen unterschieden." *Varenius* 67: „Tauri montis jugum in Asia. Hoc apud veteres nobilissimum et totius orbis maximum habebatur. Exoritur in Asia minori a Pamphylio mari juxta Chelidonias insulas, et per varias regiones atque vasta regna aliis aliisque nominibus progreditur ab occasu in ortum usque ad Indiam, dividitque Asiam universam in duas partes . . . Multis a latere comitibus stipatur hinc inde, inter quos celebres sunt Antitaurus major et minor, qui Armeniam majorem et minorem bisecant, ubi ipse Taurus transit inter Armeniam et Mesopotamiam, multa brachia versus septentrionem et austrum emittit. Imaius mons, crucis forma duabus viis progreditur tam versus ortum et occasum, quam versus septentrionem et austrum . . . Protenditur versus austrum usque ad Indiae fines et Gangis fluvii fontes." *Lulof* I 182—3: „In Asien ist zuerst das Gebürge Taurus zu nennen, welches sich in Kleinasien bei der rhodischen Küste zwischen Karien und Lydien anfängt, und bis an die äußersten Grenzen von China und der Tartarei

den. In Norwegen gehen die Gebirge den Küsten parallel bis ans Nord-Cap [die letzten drei Worte ersetzt Kant am Rand durch: „und krümmen sich um den bothnischen Meerbusen nach Finnland hin"]. In Asien

ist das Hauptgebirge Taurus, welches um die Kaspische See von Osten nach Westen gehet, von da der Imaus sich anfängt, und weiter nach Osten bis an die Tartarische See sich erstrekket. Dieses Hauptgebirge aber ist kreuzweise mit anderen durchschnitten, die von demselben nach Norden bis ans Eismeer und nach Süden bis ans Kaspische Meer gehen.

erstrecket, daß es ganz Asien gleichsam in zwo Hälften teilet, wiewohl der besondere Name Taurus, eigentlich demjenigen Gebürge zugehöret, das Pamphilien und Cilicien von Klein-Armenien absondert. Ich gebe diesem Gebürge wieder die erste Stelle, weil die meisten andern Gebürgen in Asien, nur besondere Aeste des Berges Taurus sind, so daß es in Asien das ist, was die Alpen in Europa sind. Der Imaus ist auch ein Ast vom Taurus. Er fängt sich bei der Kaspischen See an, streckt sich von dar südwärts durch das ganze feste Land von Asien scheidet die asiatische Tartarei in zween Teile, endiget sich am Ursprunge des Ganges . . . Das Gebürge Kaukasus ist auch ein Ast vom Gebürge Taurus . . . Das Gebürge Ararat wird auch unter die Aeste des Taurus gerechnet." *Varenius* 68: „Atlas oritur a littore Africae occidentalis oceani. et per totam Africam se extendit versus orientem usque ad confinia Aegypti loca . . . Jugum Africae prope Monomotapam. quod Montes Lunae vocatur." *Lulof* I 184: „Am besten bekannt" ist in Afrika „das Gebürge Atlas. das sich längst der nordlichsten Küste von Afrika strecket. und an dem mittelländischen Meere mit vielen Krümmungen und Aesten von Westen nach Osten, selbst bis an Aegypten hinläuft . . . In Nieder-Aethiopien bei Monomotapa. setzen die meisten heutigen Erdbeschreiber. die Mondberge Montes Lunae. die sich mit verschiedenen Aesten durch die südlichsten Teile von Afrika ausbreiten. und vom 9 Grade bis zum 35 südlicher Breite [d. i.: bis zum Kap der guten Hoffnung] erstrecken." *Buffon*[1] 172: „Das Gebirge Atlas [geht] von Westen nach Osten durch das ganze feste Land von Afrika. vom Königreiche Fez an, bis an die Meerenge des roten Meeres. Das Mondgebirge hat eben dergleichen Richtung." *Varenius* 66: „Juga

In Afrika gehet den Küsten des mittelländischen Meeres parallel von Westen nach Osten der Atlas, und erstrecket sich unter verschiedenen Namen bis nach Aegypten. Eben dieses geschiehet in dem Oberteil von Guinea. Afrika ist noch [von] Abyssinien an bis ans Capo de bonne espérance von Norden nach Süden mit einem Gebirge. das in dem südlichen Teile das Mondgebirge heißet, durchschnitten.

In Amerika läuft das vornehmste Gebirge nemlich die Cordillera [die letzten drei Worte sind von Kant verändert in: „von den missouri-

schen Bergen an bis zur Landenge von Panama und von da vermittelst der Cordillera de los Andes] den Küsten des stillen Meeres parallel von Norden nach Süden bis ans fretum Magellanicum“.

Peruviana omnium longissima. Totam enim Americam australem ab aequatore usque ad fretum Magellanicum pervadunt.“ *Lulof* I 185: „Im nordlichen Amerika befinden sich verschiedene Reihen von Bergen, doch ist ihre eigentliche Lage nicht recht genau bekannt ... Im südlichen Amerika ist das Gebürge Andes, das sich längst der westlichen Küste zu vielen hundert Meilen ausstrecket.“

Das Einzige, was Kant aus Eignem zu seiner orographischen Uebersicht hinzugefügt zu haben scheint, ist die Bemerkung über die Parallelität zwischen den Bergen und den ihnen nächsten Meeresküsten und über die Entstehung von Meerbusen beim Durchschnitt zweier Gebirge. Wenigstens ist es mir nicht gelungen, bei seinen Gewährsmännern eine derartige Behauptung aufzufinden. Vielleicht sollte ihre erste Hälfte nur eine Folgerung aus der Ansicht sein, daß die Berge sich durch die Länder in der Richtung ihrer größten Länge erstrecken.

Ein Einfluß von *Buache* ist im ursprünglichen Text nicht zu merken. Dagegen dürfte Kants eigenhändige Aenderung in dem Norwegen betreffenden Passus entweder auf *Buaches* Aufsatz von 1752 zurückgehn — später schließt Kant sich in wichtigen Punkten an ihn an (vgl. S. 79, 91 ff.) — oder auf *Bergman*[1] 95. Und in der Annahme von Meergebirgen (A. A. I 445) ist Kant wohl schon 1756 von einer früheren Arbeit *Buaches* abhängig, die auch *Buffon*[1] 236 erwähnt [1]). Auch nach *B* 3—4 ist der Boden des Meeres „sehr uneben [doch nicht so uneben als das feste Land] und mit Gebirgen besetzet“, er erhöht sich nach und nach, je näher man einer Küste oder einem Felsen kommt. Die Tiefe des Meeres wird als beinahe so groß wie die Höhe der ihm nächsten Gebirge angegeben (nach dem Grafen Marsigli).

11. Ueber die *Richtung des Steilabfalls bei Gebirgen und Meeresküsten* hat Kant sich in jener Zeit wiederholt ausgesprochen. So in dem mittleren Erdbeben-Aufsatz des Jahres 1756, wo er (A. A. I 459) darauf aufmerksam macht, daß die westlichen Küsten jederzeit weit mehr Anfälle von Erdbeben als die östlichen erlitten haben, und die Ursache davon in einem Ge-

[1]) Später hat Kant nach *E* 13 gesagt: „Ist der Meeresgrund eine Kontinuation des festen Landes, so folgt, daß im Meer Berge, ja ganze Reihen von Bergen darinnen sind. *Buache* hat sie versucht zu zeichnen, indessen sind die Berge im Meer doch nicht so groß, als die des festen Landes“.

setz findet, „wovon man noch zur Zeit keine genugsame Erklärung gegeben hat: daß nämlich die westliche und südliche Küsten fast aller Länder steiler abschüssig sind, als die östliche und nordliche, welches sowohl durch den Anblick der Karte als durch die Nachrichten des *Dampiers*, der sie auf allen seinen Seereisen fast allgemein befunden hat, bestätigt wird". Stammen „die Beugungen des festen Landes" von Einstürzen her, so müssen nach Kant da, wo der Boden die größte Abschüssigkeit hat, auch die meisten und größten Höhlen, damit aber auch die häufigsten Erdbeben sein. Der Schluß der „allgemeinen Betrachtung des festen Landes und der Inseln" in *B* spricht sich über die Richtung des Steilabfalls in derselben Weise aus, auch unter Bezugnahme auf *Dampier*, und setzt hinzu: „Die Ursache wird folgen", ohne daß, soviel ich sehe, dies Versprechen erfüllt würde. Rfl. 93 (A. A. XIV 574) dagegen verweist zur Erklärung auf die „Bewegung der Meere von Morgen gegen Abend und von den Polen zu dem Aequator".

Kant schließt sich auch hier wieder großenteils an *Buffon* an, dem *Bourguet* (S. 194—5) vorausging. *Buffon*[1], bei dem (S. 234—5) Kant auch ein fast 2 Seiten langes Zitat aus *Dampiers* Reisebeschreibung finden konnte, sagt auf S. 174: „Die Gebirge in der Schweiz türmen sich weit schneller, und ihr Abhang ist viel größer an der Südseite, als an der Nordseite, und viel größer an der Seite gegen Westen als gegen Osten . . . . Die pyrenäischen Gebirge sind ebenfalls nichts als eine Fortsetzung dieses weitläuftigen Gebirges, welches in dem obern Walliserlande anfängt, und dessen Arme sich sehr weit gegen Abend und Mittag ausbreiten, wo sie immerfort eine große Höhe behalten, da sie hingegen an der Seite gegen Norden und Osten stufenweise immer niedriger werden, bis sie sich in Ebenen verwandeln . . . . Diese Anmerkung, daß die Gebirge an den Seiten gegen Mittag und Abend sich schneller auftürmen, als gegen Norden und Osten, bestärken auch die Gebirge in England und in Norwegen; aber nirgends ist es augenscheinlicher zu sehen, als in Peru und Chile. Das Gebirge Cordillera fällt an der Westseite, längst am stillen Meere sehr schnell ab, anstatt daß es an der Ostseite stufenweise sich immer mehr nach großen Ebenen, die von den größten Flüssen beströmet werden, niederläßt". Der beständige Meeresstrom von Osten nach Westen ist auch nach *Buffon* ein wesentlicher Faktor bei der Gebirgsbildung, aber auch bei der Zerstörung der Länder: „Nach den oft angestellten Beobachtungen der Reisenden [in einer Anmerkung verweist *Buffon* auf *Varenius* 119] ist es eine ausgemachte Sache, daß das Weltmeer eine beständige Bewegung von Osten nach Westen

hat. Diese Bewegung wird nicht nur zwischen den beiden Wendezirkeln der Erde verspüret, wie solches der dort wehende beständige Ostwind anzeiget, sondern auch in dem ganzen Inbegriffe der gemäßigten sowohl als der kalten Erdstriche, so weit man mit Schiffen gekommen ist. Es erfolget aus diesen gewissen Beobachtungen, daß das stille Meer unaufhörlich wider die tartarischen, chinesischen und indischen Seeküsten Gewalt ausübet; daß das indische Meer sich wider die östliche Küste von Afrika bearbeitet, und daß das atlantische Meer wider alle östliche Küsten von Amerika wirket. Solchergestalt muß das Meer, wie es noch jetzt geschiehet, beständig an den östlichen Küsten mehr Land eingenommen, und an den westlichen mehr verloren haben." *Buffon* schließt daraus, daß „Asien und überhaupt das ganze Morgenland das älteste Land auf der Erde" sein werde, „hingegen Europa nebst einem Teile von Afrika, sonderlich aber die westlichen Teile, als England, Frankreich, Spanien Mauritanien etc. neuere Länder" (S. 59). Hier zerstört der Ost-West-Strom die über das Meer hervorragenden Länder und baut sie an den entgegengesetzten Küsten wieder auf; dabei wird er kaum Steilküsten schaffen können. Seine ursprüngliche gebirgbildende Kraft übt dagegen dieser Strom, ebenso wie Ebbe und Flut, unterseeisch aus (*Buffon*[1] 129, 226—7, 303—4)[1]), und bei dieser Arbeit müßten

[1]) Ursachen des Ost-West-Stroms, der das ganze Weltmeer beherrscht, sich aber in den Aequatorgegenden besonders bemerkbar macht, sind nach *Buffon*[1] 304 „Ebbe und Flut, welche, wie man weiss, in den südlichen Gegenden am stärksten ist", und „der Ostwind, der in eben diesen Gegenden beständig bläst" (vgl. auch *Buffon*[1] 226 ff., 244). *Varenius* erörtert auf S. 120—2 diese Ursachen ausführlich unter der Ueberschrift „Causa generalis hujus motus maris ab oriente in occidentem incerta est". „Aristotelici putant id fieri a motu coeli primo, qui non tantum omnibus stellis, sed etiam aëri ex parte et oceano sit communis, quo ab oriente in occidentem omnia transferuntur. Copernicani quidam, ut *Keplerus*, etsi lunam quoque agnoscant hujus motus causam, tamen motum terrae non parum ad motum illum facere statuunt, nimirum aquam cum non continua sit, sed tantum contigua terrae, existimant non posse sequi circumrotationem terrae, atque illam restitare versus occidentem, dum terra se subducat ad orientem, atque ita non mare moveri ab uno loco telluris in alium, sed terram partes aquae relinquere, unam post aliam. Alii, quibus nec Aristotelica nec Copernica satisfacit explicatio, ad lunam confugiunt: hanc dominam omnium humorum esse, et oceanum secum circumducere vel trahere ab oriente in occidentem volunt. Si quaeras, quomodo? occulta est qualitas, inquiunt, influentia, sympathia, vicina est terrae et similia. Sane lunam esse effectricem hujus motus, admodum est probabile, propterea quod in noviluniis et pleniluniis motus iste est multo vehementior quam in quadraturis, ubi motus plerumque exiguus. Acutissimus Cartesius mechanicum explicavit modum, quo luna motum hunc aquae tum aeris efficiat." *Varenius* setzt dann

eigentlich beide auch für das Entstehen der Steilabfälle die oder mindestens eine Ursache abgeben; doch macht *Buffon* über das Wie? der Bildung keine weiteren Angaben, die ja übrigens auch doch nichts anderes hätten sein können als willkürliche Phantasien.

12. Wie Kant sich zu der Frage stellt: ob er die Ströme über- oder unterseeisch tätig sein läßt, und welcher Art diese Tätigkeit überhaupt ist, darüber sagt uns die kurze Bemerkung in Rfl. 93 nichts. Vielleicht denkt Kant an die Anschwemmung von Erdreich, das die Ströme beim Anprall an die Ost- und Nordküsten sinken lassen. Aber auf jeden Fall könnte dann nur der Strom vom Nordpol her sich in dieser Weise äußern, nicht der vom Südpol[1], der zu dem Ost-West-Strom und seinen angeblichen Wirkungen in keiner Weise paßt. Bei weiterem Durchdenken der in Rfl. 93 gegebenen Antwort (A. A. XIV 574) würde Kant vermutlich zu der Erkenntnis gekommen sein, sein früheres Wort (A. A. I 459), daß für die Richtung des Steilabfalls noch immer „keine genugsame Erklärung" gefunden sei, habe noch immer seine Gültigkeit.

Nichts zeigt klarer den außerordentlich starken Einfluß *Buffons* in dieser Zeit, als daß Kant dessen Hypothese von der unterseeischen Bildung der Gebirge durch Meeresströme übernommen hat, obwohl sie unverkennbar in einem gewissen Gegensatz zu seinen sonstigen Ansichten steht (vgl. dazu S. 49).

Unter dem Titel „Beweistümer, daß das Meer ehedeß die ganze Erde bedeckt habe" lesen wir in *U* § 75: „Ferner sind in der Ge-

---

diese Theorie eingehend auseinander und bekämpft sie als Ganzes, betrachtet jedoch ein in ihr enthaltenes Moment als brauchbar, nachdem er auch den allgemeinen Ostwind als Erklärungsgrund abgelehnt hat: er könne wohl den Ost-West-Strom verstärken, nicht aber ihn schaffen. *Lulof* verweist I 277 hinsichtlich der Ursachen des Stromes auf *Varenius*, *Kircher* und *Sturm*; er selbst hebt den allgemeinen Ostwind, die Rotation der Erde und das Zurückbleiben des Wassers bei dieser Bewegung, sowie den Einfluß des Mondes (Ebbe und Flut) hervor. Kant äußert sich *B* 12 folgendermaßen: „Allenthalben weit von der Küsten der Länder beweget sich das Weltmeer von Morgen gegen Abend besonders in der Zona torrida. Der Grund ist in der Ebbe und Flut zu suchen [am Rand setzt Kant hinzu: „vielleicht auch im allgemeinen Ostwinde"], die notwendig, weil der Mond sich um die Erde von Morgen gegen Abend zu bewegen scheint, demselben in dieser Richtung folgen muß." Auch A. A. I 187 wird nur Ebbe und Flut als Ursache angegeben.

[1]) Was die früher oft behauptete, später aber selten erwähnte allgemeine Wasserströmung von den Polen zum Aequator und ihre etwaigen Ursachen betrifft, so verweise ich auf *Lulof* I 277—8 und *Jh. C. Fischers Geschichte der Physik* 1801 I 147—8, 1802 II 21—2. *Varenius* und *Buffon* führen sie, soweit ich sehe, überhaupt nicht mehr an.

stalt der Gebirge Beweise vom vorigen Aufenthalte der See über dem festen Lande zu finden. Das zwischen zwei Reihen von Gebirgen sich schlängelnde Tal ist dem Schlauche eines Flusses oder dem Kanale eines Meerstromes ähnlich. Die beiderseitigen Höhen laufen wie die Ufer der Flüsse einander parallel, so daß der ausspringende Winkel des einen dem einstehenden Winkel des andern gegenüber steht. Dies beweist, daß die Ebbe und Flut auf dem grenzenlosen Meere, welches die ganze Erde bedeckte, eben sowohl Meerströme gemacht habe als jetzt im Ozean, und daß diese zwischen den Reihen von Gebirgen sich ordentliche Kanäle ausgehöhlt und zubereitet haben" (vgl. auch A. A. I 420 22, II 8 11).

Diese Gedanken gehen auf *Bourguet* und *Buffon* zurück, die Kant selbst in Rfl. 97 (A. A. XIV 607) neben *Bertrand*, *Wallerius*, *Gruner* als Gewährsmänner anführt. Die Hauptstelle in *Bourguets* Werk (S. 181—2), die auf seine Zeitgenossen und Nachfolger stark wirkte, lautet: „On c'est aperçu depuis longtemps que les chaînes des plus hautes montagnes allaient d'occident en orient; en suite l'on a vu qu'il y en avait de fort considérables qui tournaient du nord au sud: mais personne n'avait découvert avant l'auteur de ce mémoire, la surprenante régularité de la structure de ces grandes masses. Il a trouvé après avoir passé trente fois les Alpes en quatorze endroits différents: deux fois l'Apennin, et fait plusieurs tours dans les environs de ces montagnes et dans le Jura; que toutes les montagnes sont formées dans leurs contours à peu près comme les ouvrages de fortification. Lorsque le corps d'une montagne va d'occident en orient, elle forme des avances qui regardent autant qu'il est possible le nord et le midi. C'est à dire que, quand la longueur de la montagne, forme une ligne parallèle à l'équateur, ses angles sont parallèles au méridien, et lorsque sa longueur forme une ligne parallèle au méridien, ses angles sont parallèles à l'équateur. Cette régularité admirable est si sensible dans les vallons, qu'il semble qu'on y marche dans un chemin couvert fort régulier. Car si, par exemple, l'on voyage dans un vallon du nord au sud, on remarque que la montagne qui est à droite, forme des avances ou des angles qui regardent l'orient, et ceux de la montagne, du côté gauche, regardent l'occident, de sorte néanmoins, que les angles saillants de chaque côté, répondent réciproquement aux angles rentrants qui leur sont toujours alternativement opposés. Au contraire, si le vallon va d'occident en orient, les angles de la montagne qui est à gauche répondent au midi, et ceux de la droite répondent au nord. Les angles que les montagnes forment, dans les grandes vallées, sont moins

aigus, parce que la pente est moins rapide, et qu'ils sont plus éloignés les uns des autres. Dans les plaines, ils ne sont sensibles que dans le cours des rivières, qui en occupent ordinairement le milieu. Leurs coudes naturels répondent aux avances les plus marquées, ou aux angles les plus avancés des montagnes, auxquelles le terrain, où les rivières coulent, va aboutir. Cette construction, qui est commune au lit de la mer, à celui des lacs, des fleuves, et aux vallons, est tellement vraie, que l'auteur ose en appeler aux yeux de tous les hommes. Il est étonnant que l'on n'ait pas aperçu une chose aussi visible. Cependant elle est la clef principale de la théorie de la terre. Elle est comme le mot d'une énigme qui fait juger du plus ou du moins de justesse des explications qu'on en a voulu donner" (vgl. ebenda S. 195—6). Von seinen Ansichten über die Entwicklung der Erde gibt *Bourguet* (S. 211 ff.) nur einige Andeutungen (seine Theorie auszuarbeiten und zu veröffentlichen, wurde er durch den Tod verhindert): sie enthalten viele äußerst phantastische Annahmen, die Bildung der heutigen Gebirge läßt er sich, nachdem in einer gewaltigen Katastrophe die alte Erde ihre Struktur gänzlich verloren hatte, der Hauptsache nach unter dem Meere vermittelst dessen Strömungen vollziehen, und zwar in der kurzen Zeit von etwa einem Sonnenjahr.

Buffon spricht mit größter Anerkennung von *Bourguet* und rühmt seine „schöne und große Entdeckung von den zusammenpassenden Winkeln der Berge", die „ein Schlüssel zu der Theorie der Erde" sei. Seine Phantasmen verwirft er und fühlt sich in seiner Lehre von der Gebirgsbildung mit Recht nicht von ihm abhängig (S. 110—1, 173—4, 239). Aus den vielen Stellen in *Buffons* Werk, die in Betracht kommen, wähle ich nur einige aus, die Kant vermutlich vorlagen oder vorschwebten, als er die obigen Worte schrieb. *Buffon*[1] 54: „Die Ebbe und Flut, die Winde und die übrigen Ursachen, welche das Meer erschüttern können, müssen vermittelst der Bewegung des Wassers, auf dem Grunde des Meeres Hügel und Ungleichheiten hervorbringen, welche allezeit aus horizontalen, oder doch aus gleich abschüssigen Erdschichten bestehen müssen. Diese Höhen können mit der Zeit stark zunehmen, und zu Hügeln werden, welche auf einem langen Striche Landes sich in ihrer Lage nach dem Zuge des Wassers, daraus sie entstanden sind, richten müssen: und mit der Zeit können daraus Gebirge entstehen. Wenn nun diese Höhen endlich gebildet sind, so werden sie die gleichförmige Bewegung des Wassers hindern, wodurch in der allgemeinen Bewegung des Meeres besondere Bewegungen verursachet werden müssen. Zwischen zwo benachbarten Höhen muß notwendigerweise ein Meerstrom entstehen,

der nach der Richtung beider Höhen seinen Weg nimmt, und ebenso, wie die Landströme, fortläuft, da er sich immittelst einen Schlauch machet, dessen Winkel nach der ganzen Länge seines Laufes einander wechselsweise entgegen stehen müssen. Diese auf dem Grunde entstandene Höhen können nach und nach mehr zunehmen: denn dasjenige Wasser, so nur die Bewegung der Ebbe und Flut hat, wird auf der Spitze seinen gewöhnlichen Bodensatz absetzen, das andere aber, welches dem Strome folgen muß, wird die Teile, die sich mitten innen gesetzet haben, weit fortführen, und dadurch am Fuße der Berge einen Teil aushöhlen, dessen sämtliche Winkel zusammenpassen. Vermittelst dieser doppelten Bewegung und dieser angesetzten Materie wird der Grund des Meeres in kurzer Zeit durchschnitten, von Hügeln und Gebirgen durchkreuzet, und mit Ungleichheiten besäet sein, dergleichen man jetzt im Meer antrifft." *Buffon*[1] 68: „Gleichwie die Kanäle und hohlen Wege, die das Wasser ausgegraben hat, gewisse Krümmen und Buchten haben, deren Winkel zusammenpassen, so, daß wenn eines der beiden Ufer einen ausspringenden Winkel, nach dem Lande zu, machet, das andere Ufer allezeit einen einspringenden Winkel hat; ebenso haben auch die Berge und Hügel, welche gleichsam die Ufer der mitten innen liegenden Täler sind, ihre zusammenpassenden Krümmen. Hieraus scheinet zu erfolgen, daß die Täler ehedem Schläuche der Meerströme gewesen sind, welche sie nach und nach ausgehöhlet haben, und zwar auf eben die Art, wie die Ströme ihre Schläuche in der Erde ausgaben." Nach *Buffon*[1] 139/40 lassen die Spezialkarten von der magellanischen Meerenge ersehen, „daß die beiden erhabenen Küsten, die sie einschließen, fast eben, so wie die Berge, auf einander passende Winkel formieren, und daß in den Krümmen, die diese Meerenge machet, die ausspringenden Winkel den einspringenden allezeit gegenüber stehen, welches beweiset, daß die Insel Terra del Fuogo als ein Teil des festen Landes von Amerika anzusehen ist. Ebenso verhält es sich mit der Meerenge Forbischer, welche die Insel Friesland von dem festen Lande von Grönland abgesondert zu haben scheint." *Buffon*[1] 170—1: „Die Gipfel der hohen Berge bestehen aus Klippen von verschiedener Höhe, welche, sonderlich in der Ferne, den Wellen des Meeres ähnlich sehen. Man sehe die *Lettres philos. sur la format. des sels*, a. d. 196 S. Dieses ist nicht die einzige Beobachtung, daraus man, wie wir getan haben, schließen kann, daß die Berge von den Meereswellen aufgeführet worden sind . . . Was einen ganz unwidersprechlichen Beweis davon gibt, sind die zusammenpassenden Winkel der Berge und der Hügel, die aus keiner andern Ursache, als aus den

Meerströmen haben entstehen können; die gleiche Höhe der einander gegenüber stehenden Hügel, und die in gleicher Höhe befindlichen Lagen von verschiedenen Materien; die Richtung des Zeuges[!] der Gebirge, die sich nach einerlei Seite erstrecken, ebenso, als es bei den Meereswellen zu geschehen pflegt." *Buffon* [1] 237: „Es ist außer Zweifel, daß die Ebbe und Flut Meerströme hervorbringt, deren Richtung allezeit den Hügeln und den einander gegenüberstehenden Bergen folget, zwischen denen sie fließen." *Buffon* [1] 241: Die Meerströme „machen sich ihren Schlauch, sie geben den Höhen, zwischen denen sie laufen, eine regelmäßige Gestalt und zusammenpassende Winkel. Die Meerströme sind es, mit einem Worte, die unsere Täler ausgehöhlet, unseren Bergen die Figur ihres Umfanges, und der Oberfläche unseres Erdbodens, als er noch unter dem Meere war, diejenige Gestalt, so er noch jetzt hat, gegeben haben." *Buffon* [1] 238—9: „Man hat die Hügel und Berge auf dem Grunde des Meeres als Ufer zu betrachten, welche die Meerströme einschränken, und ihnen ihre Richtung geben; und alsdenn ist ein Meerstrom ein wahrer Strom, dessen Breite von der Breite des Tales, in dem er fließt, bestimmet wird; dessen Geschwindigkeit von derjenigen Kraft abhängt, die ihn hervorbringt, wenn man nämlich diese Kraft mit der größeren oder kleineren Breite des Raumes, wo er hindurch fließt, in Verbindung bringt; ein Strom, dessen Richtung durch die Lage der Hügel und der Ungleichheiten, zwischen denen er laufen soll, bestimmet wird." Ebenso wie die Ströme und Flüsse auf dem Lande „werden die Meerströme, die man als große Flüsse, oder als fließende Wasser, anzusehen hat, welche eben denselben Gesetzen, wie die Erdströme, unterworfen sind, in der ganzen Erstreckung ihres Laufes, viele krumme Wendungen machen, deren Vorsprünge, oder Winkel, an einer Seite einwärts, und an der andern auswärts gehen. Und da die unter und über dem Wasser befindlichen Hügel und Berge die Ufer dieser Ströme sind, werden sie auch diesen Höhen eben dieselbe Gestalt, so man an den Ufern der Erdströme gewahr wird, gegeben haben. Man hat sich also nicht zu verwundern, daß unsere Hügel und Berge, welche ehemals vom Meer bedecket gewesen, und aus dem Bodensatze des Wassers entstanden sind, durch die Bewegung des Wassers in den Meerströmen diese regelmäßige Gestalt erlanget haben, und daß ihre sämtlichen Winkel einander wechselsweise entgegen stehen. Sie sind Ufer der strömenden Wasser des Meeres, oder der Meerströme gewesen: derowegen haben sie notwendigerweise eine Gestalt und Richtung, wie die Ufer der Erdströme, bekommen müssen; und folglich hat das Ufer zur Rechten, so oft

das Ufer zur Linken einen einspringenden Winkel gemacht hat, allezeit einen ausspringenden Winkel machen müssen, wie solches an allen einander entgegenstehenden Hügeln wahrzunehmen ist." Auf diese seine Erklärung der Regelmäßigkeit im Bau der Gebirge, speziell der Uebereinstimmung der Winkel, tut *Buffon* sich viel zu gut: niemand habe bisher die wahre Ursache gemutmaßt, seine Theorie, auf die er durch Wahrnehmung jener „wundernswürdigen Regelmäßigkeit" zuerst gebracht sei, stelle einen so vollständigen Zusammenhang von Beweisen dar, als in der Naturlehre jemals zu erlangen sei, sie sei nur auf Naturbegebenheiten gegründet, nicht auf Hypothesen, während bis dahin in diesen Fragen „unzählige willkürliche Grundsätze und freiwillig angenommene Hypothesen" allgemein als erlaubt, ja sogar als unumgänglich notwendig gegolten hätten (239, 241). Vgl. ferner *Buffon*[1] 48, 51—4, 67, 140—1, 173—5, 240, 303—4, 311, 317. Von dem „Schlauch des Meeres" oder eines Flusses oder Stromes (vgl. oben S. 39 das Kant-Zitat) spricht die *Buffon*-Uebersetzung auch sonst, z. B. S. 56, 70, 150, 166.

Um alles auf die angeblich symmetrische Gestaltung der Bergmassen bezügliche Material an einem Ort zu vereinigen, füge ich noch folgendes hinzu. Die in Refl. 97 (A. A. XIV 607) von Kant noch genannten drei Autoren schließen sich in der Anerkennung des Tatbestandes (Parallelität der Bergreihen, Korrespondenz der ein- und ausspringenden Winkel) sämtlich an *Bourguet* und *Buffon* an, doch lehnen *Bertrand* (11 ff., 72, 95—6) und *Wallerius* (299 ff.) *Buffons* Erklärung ab. Nach *G. S. Gruner (Die Eisgebirge des Schweizerlandes* 1760 III 91—2, vgl. 63) „beweist sich" der „von allen Naturkündigern als richtig angenommene Satz: daß die Berge in dem Wasser, oder durch das Wasser entstanden, und aufgetürmt worden sind", unter anderm „aus der ganzen Theorey unsrer Erdkugel", sowie „durch die von einander abweichende und gegen einander einlaufende Winkel der einander entgegengesetzten Reihen von Bergen"; gegen den Einwand, *Buffons* Theorie könne die pyramidale Gestalt der Berge nicht wohl erklären, weist er darauf hin, „daß im Grunde des Meers, wie auf der Erde, sich Ströme befinden, derer Runs, wie auf der Erde, zwischen Reihen von Bergen fortlauft; durch welche also die Berge aufgehäuft, ihre Schichten angelegt, und ihre Seiten abgewaschen worden sind; wie wir sie itzo vor uns sehen".

D 409—10 scheint noch dieselbe Ansicht vorzuliegen wie in *U* § 75. Darum sei die Stelle, weil sie noch weitere Literaturangaben bringt, hier abgedruckt: „Auf den Gebürgen findet man Spuren, daß Gebürge vor Alters weich, und unter Wasser müssen gestanden haben.

Alle Ströme aus denen Flüssen [!] kommen haben ihren Auslauf durch Felsen. Die Täler sehen so aus, wie die Ufer der Flüsse, und es ist zwischen den Bergen ein Parallelismus, [so daß,] wo die eine Reihe eine Ausbucht macht, die andere entspringt [lies: einspringt], *Haller* streitet wider den *Buffon*, und *Lambert* dehnet dieses noch weiter aus. Das rinnende Wasser hat es nicht" [zu bewerkstelligen vermocht]. Von *Albr. v. Haller* kann Kant kaum etwas anderes als die Praefatio zu seiner *Historia stirpium indigenarum Helvetiae inchoata* (1768)[1]) im Auge haben, in der von den Hauptketten der Alpen, sowie von ihren mannigfaltigen Verzweigungen und Ausläufern ein anschauliches Bild gegeben wird, das allerdings weit komplizierter ausschaut, als man nach dem gewalttätig vereinfachenden Schema *Bourgets* und *Buffons* erwarten sollte. Von *J. H. Lambert* erschien 1769 in den *Mémoires* der Berliner Akademie für 1767 S. 20—6 ein Aufsatz betitelt: *Sur la figure de l'océan*[2]). *Lambert* überträgt hier die Gedanken *Bourguets* und *Buffons* vom Parallelismus der Bergzüge, den er am Rheintal als an einem Beispiel nachweist, auch auf das große Weltmeer. Er erhebt und bejaht (a. a. O. S. 25) die Frage: „si l'océan garde en grand un parallélisme semblable à celui que nous avons remarqué avoir lieu à l'égard des montagnes et des vallées d'une beaucoup moindre étendue?" Besonders im atlantischen Ozean, meint er, springe dieser Parallelismus, diese Konformität zwischen den „angles saillants" und den „angles rentrants" sofort in die Augen, während man im pazifischen Ozean den vom Grafen *v. Redern* in eine Karte der südlichen Hemisphäre (1762) eingezeichneten antarktischen Kontinent mit hinzunehmen müsse[3]). In *G. Vollmers* Ausgabe von *Kants physischer Geographie* 1802 Bd. II Abt. 1 S. 62 wird auch auf den Parallelismus der Ufer des atlantischen Ozeans hingewiesen, und *O. Peschel* betrachtet deshalb in seiner *Geschichte der Erdkunde* (2. Aufl. von *S. Ruge* 1877 S. 807) Kant als den Urheber dieses Gedankens. Ebenda führt er die „Wahrnehmung, daß alle Halbinseln mit spärlichen Ausnahmen nach Süden gerichtet sind" auch auf Kant (*Vollmers* Ausgabe ebenda S. 64)[4]) zurück, während schon *Buffon*¹ 216 dieser Tatsache gedenkt und

[1]) 1772 ins Deutsche übersetzt im III. Teil der *Sammlung kleiner Hallerischer Schriften* S. 117—54.

[2]) Deutsch in Bd. X des *Neuen Hamburgischen Magazins* 57. Stück 1771 S. 195—207.

[3]) Vgl. über diese Karte des Näheren meine *Untersuchungen* 223.

[4]) Auch *B* 21 erwähnt, daß „die Landesspitzen und Halbinseln mehrenteils nach dem Aequator [es muß heißen: Süden] hingerichtet sind". Vgl. A. A. II 8 23—6.

seine Erörterung mit den Worten schließt: „Wir wissen bis jetzo noch keine Ursache von diesem sonderbaren Umstande zu geben, noch auch zu sagen, warum die Spitzen aller großen Halbinseln gegen Mittag gekehret, und an ihren Enden fast alle durch Meerengen abgeschnitten sind.“ Diese beiden Beispiele aus *Peschel* sollen als Beweise für die Notwendigkeit genauer Quellennachweise, wie sie auf den letzten Seiten gegeben wurden, dienen; ohne sie ist eine gerechte Würdigung Kants, eine Feststellung: wie weit seine Verdienste um die Erdkunde reichen, nicht möglich.

13. In seiner Kritik der früheren Erdtheorien in *U* § 77 macht Kant gegen *Buffon* geltend: die Art, wie das Meer sich nach und nach zurückgezogen und die von seinen Strömen gebildeten Gebirge trocken gelassen habe, sei „ihm [*Buffon*] nicht genugsam erklärlich“. Hier setzt nun Kant ein mit seiner Hypothese der Höhlen und Einstürze.

Bei *Buffon*[1] spielen beide nur eine geringe Rolle. S. 58 wirft er die Frage auf, warum unser Erdboden, der doch einst vom Wasser bedeckt gewesen sei, jetzt höher liege als dieses? warum es nicht auf ihm stehen geblieben sei, da es doch so lange auf ihm verweilt habe? und er muß gestehen, die Frage sei schwer aufzulösen (vgl. ebenda 317—8). Doch setzt er hinzu: „Weil aber an den Begebenheiten kein Zweifel ist, so kann uns die Art, wie sie erfolget sind, unbekannt bleiben, ohne daß solches unserm Urteile in dieser Sache nachteilig sein sollte.“ Zur Erklärung verweist er sodann auf die unleugbare Verwandlung von Land in Meer und Meer in Land, die in historischen Zeiten stattgefunden habe und noch immer stattfinde, indem z. B. das Meer an der einen Küste Land gewinne, an der andern verliere. Er zieht auch *Platos* Atlantis heran: sei sie etwa durch ein gewaltiges Erdbeben und den dadurch hervorgerufenen Einsturz einer unterirdischen Höhle versunken, so habe das Wasser notwendigerweise von allen Seiten herbeifließen und das atlantische Meer hervorbringen müssen; dadurch seien die weitläufigsten Länder, und vielleicht gerade die jetzt bewohnten, trocken geworden. Auch S. 65, 67 redet *Buffon*[1] von „gewaltigen Einstürzungen“, durch die viele der „ungeheuren Felsenbrüche, die man auf großen Bergen antrifft“, entstanden seien, wie die engen Pässe im Kaukasus und in den Kordilleren, aber auch Meerengen, wie die bei Gibraltar, der Hellespont etc. Als Ursache dieser Einstürze kommen jedoch nach ihm (im Gegensatz zu Kant) im wesentlichen nur das unterirdische Feuer und seine Folge: die Erdbeben in Betracht (vgl. ebenda 284 ff.).

Anderer Meinung aber ist ein Zitat aus den *Mémoires* der Pa-

riser Akademie vom Jahr 1716, das *Buffon*[1] auf S. 138—9 gibt. Auch in ihm wird davon ausgegangen, daß das Meer ursprünglich die ganze Erde bedeckte, und daher auch hier die Frage: „wie hat sich das Meer in die große Tiefe, in die ungeheuren Behälter zurückziehen können, welche es anjetzo einnimmt?“ Die Antwort lautet hier aber ganz übereinstimmend mit Kants Theorie: „Die natürlichste Vorstellung, die wir uns davon machen können, ist, daß die Erdkugel, wenigstens in einer gewissen Tiefe, nicht allenthalben dicht gewesen, sondern daß sie an vielen Stellen große Höhlungen gehabt, deren Gewölbe sich eine Zeit lang erhalten haben, zuletzt aber plötzlich eingefallen sind. Alsdenn wird das Wasser in die offenen Höhlungen gestürzet sein, und wird selbige angefüllet haben, wodurch ein Teil der Erdfläche aus dem Wasser emporgekommen, und zu einem bequemen Wohnplatze für Tiere und Vögel geworden sein wird . . . . In derselbigen Zeit, da die Gewölbe, die wir annehmen, eingestürzet sind, können vielleicht andere Teile der Erdfläche sich erhoben haben, und zwar aus derselbigen Ursache; und dieses werden die Berge sein, die auf der Oberfläche hervorgekommen, und welche ihre Steinlagen schon völlig formieret gehabt haben.“

Die Annahme weiter unterirdischer Hohlräume war übrigens alte Schultradition und wurde zur Erklärung verschiedenartigster Phänomene benutzt. Zahlreiche Nachweise gibt *Wisotzki* 1 ff.

Ich begnüge mich damit, nur noch den einen *Leibniz* anzuführen, dessen *Protogaea* (ed. a. *Chr. L. Scheidio* 1749) auf Kant gerade an diesem Punkt stark eingewirkt haben dürfte. Der Erdball war nach *Leibniz* zunächst in einem feurig flüssigen Zustande. Bei seiner Abkühlung bildet sich an der Oberfläche aus den ausgebrannten Schlacken eine glasartige Kruste mit mächtigen Blasen, die mit Luft oder Flüssigkeiten erfüllt sind. Zugleich verdichtet sich die von der Gewalt des Feuers ursprünglich in die Lüfte zerstreute Dunsthülle, zunächst zu Wasserdampf, dann zu Wasser, das auf die erkaltete Kruste fällt und ihre Salze teilweise auflöst. Schon bei der Kontraktion und Blasenbildung entstehen Terrainunterschiede, in viel größerem Maße aber beim Platzen der Blasen, oder anders ausgedrückt: beim Einsturz der Gewölbe, sei es infolge gewaltigen Wasserdrucks, sei es infolge der aus dem Innern hervordrängenden, stark gespannten Luft. Mit den Einstürzen waren Ueberschwemmungen durch das ausbrechende resp. herausgepreßte Wasser verbunden, die Gelegenheit zur Bildung von Sedimentgesteinen gaben. Einstürze und Ueberschwemmungen fanden bald hier bald dort auf der Erdoberfläche statt. Außerdem rechnet *Leibniz* aber auch noch mit einer allge-

meinen Sündflut, die, hervorgebracht wie beendet durch den Einsturz großer Gewölbe, die ganze schon von Menschen bewohnte Erde bedeckt: Offenbarung wie Tatsachen (die Versteinerungen mitten im Lande, auch auf den Bergen) nötigen ihn in gleicher Weise zu dieser Annahme[1]).

Die Aehnlichkeit dieser Theorie mit der Kants liegt auf der Hand: vor allem beidemal das Bestreben, einer Katastrophe, sc. der Sündflut, eine Ausnahmestellung und überragende Bedeutung zu vindizieren. Beiden stünden, auch ohne Sündflut, Einstürze und Ueberschwemmungen genug zur Verfügung, um die Erdschichten und Versteinerungen zu erklären (auch *Leibniz* nimmt ja nach S. 7 seiner *Protogaea* schon vor der Sündflut einen Wechsel und Intervalle in den Einstürzen an). Aber das 1. Buch Moses macht sich bei beiden noch

[1]) Anmerkungsweise füge ich die Hauptstellen aus der *Protogaea* bei, einerseits als Beleg für meine Darstellung, anderseits und hauptsächlich, um den Leser instand zu setzen, sich selbst ein Urteil hinsichtlich der Uebereinstimmungen zwischen Kant und *Leibniz* zu bilden. *Protogaea* S. 6—7: „Credibile est, contrahentem se refrigeratione crustam, ut in metallis, et aliis, quae fusione porosiora fiunt, bullas reliquisse, ingentes pro rei magnitudine, id est, sub vastis fornicibus cavitates, quibus inclusus fuit aër humorve; tum etiam in folia quaedam discessisse, et varietate materiae calorisque inaequaliter subsedisse massas, quin et dissiluisse passim, fragminibus in declivia vallium inclinatis, cum partes firmiores, et velut columnae, supremum locum tuerentur; unde jam tum montes superfuere. Accessit pondus aquarum, ad alveum sibi parandum in molli adhuc fundo. Denique vel pondere materiae, vel erumpente spiritu, fracti fornices, maximaeque, humore cavitatibus per ruinas expulso, aut sponte montibus effluente, secutae inundationes, quae cum deinde rursus sedimenta per intervalla deponerent, atque his indurescentibus, redeunte mox simili causa, strata subinde diversa alia aliis imponerentur, facies teneri adhuc orbis saepius novata est. Donec quiescentibus causis atque aequilibratis, consistentior emergeret status rerum.“ „... Strata diversa sibi super imposita diversas praecipitationum vices atque intervalla testantur.“ S. 9: „Quemadmodum omnia initio ignis corripuit, antequam lux a tenebris secessisset; ita restincto incendio omnia deinde aquis mersa censentur. Res sacris religionis nostrae monumentis traditur: consentiunt antiquae gentium narrationes: sed maxime si ab his recesseris, mediterranea maris vestigia adiuvant fidem.“ Was die Sündflut betrifft, so scheint ihm S. 12 am glaublichsten, „fracto telluris fornice, ubi infirmioribus fulcris sustentabatur, ingentem massam nudatis cacuminibus in subjectum anteaque inclusum mare procubuisse. Ita aquas antris expressas supra montes exundasse, donec reperto novo in Tartara aditu, perfractisque repagulis clausturae interioris adhuc terrae, quicquid nunc siccum cernitur denuo deseruere. Itaque si aqua telluris crustam semel inde a formatione texit, sufficit unus fornix: sin montes nova eluvione oppressit bis fornicata erat, exteriorque cavitas aqua, interior aëre farta; ita priore rupto aqua in montes ascenderit, mox posteriore fracto in abyssum ulteriorem penetrarit, terrestribusque habitatoribus iterum indulserit in sicco locum verosimile est.“

mit zu großer Energie geltend, als daß sie sich entschließen könnten, ihre Theorien rein nach den Erfordernissen der Tatsachen einzurichten (vgl. oben S. 18 Anm. 2). Und die Art, w i e Kant, ganz ähnlich wie *Leibniz*, Tatsachen und Offenbarung miteinander verbindet, scheint mir schon ein genügender Beweis für seine Abhängigkeit von der *Protogaea* zu sein.

14. Die frühesten Ansichten Kants über Erdentwicklung, von denen wir unterrichtet sind, stellen sich also als eine K o m p o s i t i o n a u s d e n T h e o r i e n *B u f f o n s* u n d *L e i b n i z e n s* dar. Beider Behauptung über den ursprünglich feurig-flüssigen Zustand der Erde vermag Kant nicht zu teilen, da seine Kosmogonie sich hier geltend macht und seine Nebularhypothese ihn andere Wege führt. Ganz besonderes Gewicht legt er darauf, daß die Entwicklung eine allmähliche gewesen und wiederholt, bald hier bald dort, ein Wechsel zwischen Meer und Land eingetreten sein müsse. Also nicht eine einzige, entscheidende Katastrophe! Sie würde, wie Kant in *U* § 77 immer wieder gegen seine Vorgänger wie *Scheuchzer*, *Burnet*, *Woodward*, *Whiston* geltend macht, nie im Stande sein, die unbestreitbaren Tatsachen der Schichtenbildung zu erklären. Dieser Respekt vor den Tatsachen, dies Suchen nach natürlichen Erklärungen im Gegensatz zu jedem Rekurs auf Gottes unmittelbares Eingreifen, und im Zusammenhang damit die Tendenz, mit langen Zeiträumen allmählichen kontinuierlichen Werdens zu rechnen: alles das sind Züge, in Kants Denkhabitus tief begründet, die nicht erst durch äußere Einwirkung ihm eingeimpft zu werden brauchten. Er entnahm diese Gedanken nicht *Buffon* oder *Leibniz*; sondern weil auch s i e mit langen Perioden, mit einer Mehrzahl von Revolutionen, mit vielen die Entwicklung bestimmenden Faktoren rechneten, weil er also für seine wesentlichen Bedürfnisse bei ihren Theorien Befriedigung fand, darum konnte er sich ihnen anschließen.

Durch jene prinzipielle Stellungnahme erhebt er sich weit über *Scheuchzer* und Konsorten: soweit s i e in Betracht kommt, spricht er als Philosoph und zugleich als ein besonders großer umfassender Geist von echt wissenschaftlicher Denkweise, seine Kosmogonie mit ihrem hohen Gedankenflug ragt herein. Daß er noch mit der Sündflut rechnet, darf uns in diesem Urteil nicht wankend machen. Sie ist eigentlich nur honoris causa aufgenommen und geduldet: eine physische Aufgabe hat sie, als solche, nicht zu erfüllen. Was sie zur Erklärung beiträgt, kann auch jede andere der vielen Einsinkungen und Ueberschwemmungen, die angenommen werden, leisten. Und es ist vorauszusehen, daß sie eines Tages unter ihnen verschwinden

wird, indem sie ihren Sondercharakter aufgibt. Noch nimmt sie zwar eine Sonderstellung ein, aber doch nur eine solche, bei der bloß mit natürlichen Ursachen, die im Gebiet des Möglichen, ja Wahrscheinlichen liegen, gerechnet wird; sie bringt in das Getriebe mechanischer Ursachen auch nicht das geringste übernatürliche Moment hinein. Trotz der Sündflut ist Kants Anschauungsweise eine einheitliche, und darum braucht von dem vorhin über seine prinzipielle Stellung gefällten Urteil nichts zurückgenommen zu werden.

Ganz anders, sobald wir die Einzelheiten der Erdtheorie ins Auge fassen. Da finden wir bei Kant so gut wie nichts Eigenes. Es ist ihm sogar nicht einmal gelungen, von den beiden Theorien, unter deren Einfluß er steht, das für ihn Brauchbare zu einem organischen Ganzen zu verschmelzen; unvermittelt, unverbunden stehen *Buffon* und *Leibniz* bei ihm neben einander. In Rfl. 93 und in *U* § 79 scheint die Einsturz-Theorie allem zu genügen, in *U* § 75 scheinen ebenso *Buffons* Meeresströme alles erklären zu sollen. Wo sind die Grenzen der Wirkungen des einen und des andern Faktors? Vielleicht sagt man: auf Grund des damaligen Materials sei das gar nicht zu entscheiden gewesen. Sicher nicht! Aber wir befinden uns hier ja überhaupt nicht auf dem Gebiet der Tatsachen, wo „entschieden" werden könnte, sondern auf dem sehr vager Hypothesen. Und da hätte es doch auf jeden Fall einer prinzipiellen Aussprache darüber bedurft, wann die eine, wann die andere Hypothese in Wirksamkeit treten solle, oder wie ihre gegenseitige Ergänzung gedacht werde. Nun ist ja allerdings möglich, daß, was in den Diktattexten (*U* wie dem früheren Entwurf von Rfl. 93) fehlt, von Kant in der Vorlesung mündlich gegeben wurde. Aber wo die Diktattexte so ausführlich sind und so sehr ins Einzelne gehen, ist doch wohl wahrscheinlicher, daß Kant überhaupt kein Bedürfnis fühlte, die Wirksamkeit der beiden Faktoren in ihrem Verhältnis zu einander zu erörtern und abzugrenzen, daß er sich vielmehr darüber freute und damit begnügte, in *Leibnizens* Einstürzen ein Erklärungsmittel für den Rückzug des Wassers zu besitzen und in *Buffons* Meeresströmen einen weiteren gebirgbildenden Faktor zur Verfügung zu haben, der, indem er die Zahl der Ursachen vermehrte, zugleich — bei der großen Mannigfaltigkeit tatsächlicher Verhältnisse — die Wahrscheinlichkeit seiner Theorie zu steigern schien.

15. Zu den Katastrophen, die gewaltige Ueberschwemmungen verursacht haben, gehörte nach Kant neben den Einstürzen der großen Gewölbe auch die **Verrückung der Erdachse**.

Nach seiner kosmogonischen Theorie sollte man eigentlich, wie er selbst zugibt, erwarten, daß die Achsen der Planeten und Trabanten senkrecht zu den Ebenen stünden, in denen sie sich um ihre Zentralkörper bewegen. Die tatsächlich vorhandenen Abweichungen könne man, meint er, vielleicht aus der Ungleichheit in den Bewegungen des Stoffes ableiten, der von allen Seiten herbeieilte, um den Planeten zu bilden (A. A. I 287—8). Viel wahrscheinlicher ist ihm aber, daß ursprünglich die durch die Theorie geforderte senkrechte Lage wirklich bestanden habe, daß aber durch die Bildung großer Höhlen und — bei deren Einsturz — großer Gebirge das Gleichgewicht der Erde und damit notwendigerweise auch die Richtung ihrer Achse verrückt worden sei. „Einige hervorragende Teile von beträchtlicher Masse, welche auf der entgegengesetzten Seite keine andere fanden, die ihnen die Gegenwirkung des Schwunges leisten konnten, mußten alsbald die Achse der Umdrehung verrücken und sie in solchen Stand zu setzen suchen, um welchen die Materien sich im Gleichgewichte aufhielten." Da aber die größten Gebirge sich in der Gegend um den Aequator bildeten, resp. „durch den Vorzug des Schwunges" sich ihm zu nähern strebten[1], mußte die Veränderung sich innerhalb ziemlich enger Grenzen halten (A. A. I 288—9).

Auch an andern Stellen nimmt Kant in dieser Zeit eine Verschiebung der Erdachse an. Gegen Schluß von *U* § 79 wird wieder die Ursache einer solchen Verschiebung darin gefunden, daß „durch die hin und wieder entstandenen Berge die Gleichheit in der Kraft des Umschwunges der Erde um die Achse verändert worden" sei; die Folge seien häufige[2] Veränderungen in der Wasserverteilung und ein Wechsel auch in den Zonen gewesen, und aus letzterem lasse sich das Vorkommen indianischer Tiere, Muscheln und Pflanzen in kalten Erdgegenden erklären. In Refl. 93 werden die „indianischen Tierknochen" sogar (neben dem gestörten Gleichgewicht) direkt als Tatsachenbeweis für die Achsenänderung verwertet (A. A. XIV 575).

Eine solche Verrückung war ein beliebtes Requisit in den damaligen geogonischen Theorien. *Burnet* (vgl. *U* § 77), *Bernier*, *Hooke*, *Sulzer*, *Ray*, *Pluche* z. B. bedienen sich ihrer, *Bertrand*,

---

[1]) Diese schwierigen Worte (A. A. I 289 19—20) können sich wohl nur auf die Zeit beziehen, da die Erde auch an der Oberfläche noch relativ weich oder gar noch teilweise zähflüssig war, und nur auf Berge, die ursprünglich weiter vom Aequator abstanden.

[2]) Kant hat hiernach mit wiederholten Verschiebungen, sei es allmählichen sei es ruckweisen, gerechnet.

Leibniz, *Buffon* lehnen sie ab, die einen wie die andern nicht gestützt auf Tatsachen und von ihnen aufgenötigte Schlüsse, sondern auf Grund ganz willkürlicher Annahmen und rein hypothetischer Erwägungen[1]).

16. Kant bringt hier also nichts Eigenes. Ungleich bedeutender und für seine Zeit ganz neu sind dagegen seine Ansichten über die Faktoren, die eine Verlangsamung oder Beschleunigung der Achsendrehung der Erde herbeizuführen tendieren[2]). Dort kommt die allgemeine ostwestliche Meerbewegung, die gegen die Ostküsten der Festländer brandet, in Betracht (A. A. I 185—190, XIV 573$_{4-7}$, vgl. auch A. A. I 303), hier die Kontraktion der Erde resp. das Niedersinken der schwereren und das Aufsteigen der leichteren Teile in ihrem noch chaotischen Innern (Refl. 94, A. A. XIV 576 ff.). Jede Verkürzung des Erdradius muß, bei Konstanz des Drehimpulses, die Rotationsgeschwindigkeit steigern, und zwar würde nach Kants (unrichtiger) Rechnung eine Verkürzung um den millionsten Teil des Radius schon ein Plus von mehr als einer halben Minute pro Jahr ergeben (A. A. XIV 579 mit meiner Anmerkung zu Zeile 23—25). Aber auch schon eine Sonderung und Verteilung der innern chaotischen Massen nach dem Verhältnis ihrer spezifischen Schwere würde in derselben Richtung wirken. Denn die ursprünglich weiter vom Mittelpunkt entfernten schwereren Teilchen werden, wenn sie näher ans Zentrum gerückt sind, ihre jetzt kürzere Kreisbahn in kürzerer Zeit, weil mit derselben Geschwindigkeit, zurückzulegen bestrebt sein. Die leichteren Materien, deren Entfernung vom Mittelpunkt zugenommen hat, werden zwar, weil die ihnen eigene Geschwindigkeit für die neue Lage und (größere) Kreisbahn nicht genügt, retardierend wirken; doch kann diese Hemmung, wegen der Leichtigkeit der Partikeln, die Wirkung der schwereren nicht wett machen, und das Resultat muß also auch hier eine Beschleu-

---

[1]) Hinsichtlich der heutigen auf ganz anderer Basis aufgebauten und mathematisch durchgeführten Betrachtungen vgl. *A. Penck: Morphologie der Erdoberfläche* 1894 I 463 ff., *S. Günther: Handbuch der Geophysik*[2] 1897 I 274 ff.

[2]) Wegen ihrer engen Zusammengehörigkeit mit dem eben behandelten Punkt berichte ich an diesem Ort, wenigstens kurz, über sie. Der Gedanke an die beschleunigenden Faktoren tritt zwar erst viel später, in der Rfl. 94 aus der Mitte der 70er Jahre, und nur in ihr, soweit ich sehe, bei Kant auf; aber gerade, weil er ein solches ἅπαξ λεγόμενον und ohne weitere Konsequenzen für die sonstigen geologischen und geogonischen Anschauungen Kants ist, darf, ja! muß er aus seinem zeitlichen Zusammenhang herausgetrennt und hier in engster Verbindung mit Nächstverwandtem behandelt werden.

nigung der täglichen Umdrehung und damit eine Verkürzung des Tages sein.

Hinsichtlich der Verlangsamung der Erdrotation durch die Ost-West-Strömung und der daraus folgenden Verlängerung des Tages gibt Kant A. A. I 188—9 (in einem Aufsatz, der in den Wöchentlichen Königsbergischen Nachrichten erschien), eine Berechnung in großen Zügen, der gemäß nach Verlauf von 2000 Jahren ein Jahreslauf $8^1/_2$ Stunden weniger enthalten würde (weil jede einzelne mit der Verlängerung des Tages auch länger geworden wäre). Das Resultat ist viel zu groß, wie wiederholt festgestellt ist, und nicht frei von Rechenfehlern (vgl. *Reuschle* 77 ff. in Verbindung mit der von *J. Rahts* A. A. I 539—41 gegebenen Ableitung von Kants Resultaten).

Aber auf diese Einzelheiten kommt es nicht an! Kant war weder eigentlicher Mathematiker noch eigentlicher Physiker, auch nicht in den 50er Jahren, trotz der Vorlesungen, die er über beide Fächer hielt. Die Konzeption neuer, genialer, durchgreifender Gedanken: das ist sein Eigenstes; Begründung und Durchführung im Einzelnen dagegen stehen in seinen naturwissenschaftlichen Schriften oft weit dahinter zurück. Mit einer seltenen Kraft der Intuition durchdringt er die Natur und sucht überall nach großen durchgehenden Gesetzmäßigkeiten: so entdeckt er bald hier, bald dort verborgene Fäden des Zusammenhanges. Und der Sinn für das Allmähliche, für kontinuierliches Werden läßt ihn auch das Kleine und Kleinste nicht verachten. Deshalb vermag er Wirkungen wahrzunehmen, an denen andere gebundenen Auges vorübergehen. Streng mechanistisch denkend, durchdrungen von der Allgemeinheit des Kausalzusammenhanges, ist er fest davon überzeugt, daß auch die geringste Arbeitsleistung nicht verloren gehen könne, daß sie vielmehr bei langer Dauer oder regelmäßiger Wiederkehr mit der Zeit sehr merkbare Folgen nach sich ziehen müsse. „Es ist wahr, wenn man die Langsamkeit dieser [Ost-West-]Bewegung [des Wassers] mit der Schnelligkeit der Erde, die Geringschätzung der Quantität des Gewässers mit der Größe dieser Kugel und die Leichtigkeit der ersten zu der Schwere der letztern zusammenhält, so könnte es scheinen: daß ihre Wirkung für nichts könne gehalten werden. Wenn man aber dagegen erwägt, daß dieser Antrieb unablässig ist, von jeher gedauert hat und immer währen wird, daß die Drehung der Erde eine freie Bewegung ist, in welcher die geringste Quantität, die ihr benommen wird, ohne Ersetzung verloren bleibt, dagegen die vermindernde Ursache unaufhörlich in gleicher Stärke wirksam bleibt,

so wäre es ein einem Philosophen sehr unanständiges Vorurteil, eine geringe Wirkung für nichtswürdig zu erklären, die durch eine beständige Summierung dennoch auch die größte Quantität endlich erschöpfen muß" (A. A. I 187—8, vgl. 210 25—32).

Das ist die echt wissenschaftliche Denkweise, aus der heraus die Erhaltungsprinzipien geboren sind, von dem Leibnizens an bis zum modernen von der Erhaltung der Energie. Und es ist bezeichnend, dass gerade der Schöpfer des letzteren, *Rob. Mayer*, es war, der 1848 in seiner *Dynamik des Himmels*, als erster nach Kant (jedoch ohne dessen Aufsatz zu kennen), wieder auf die Bedeutung der Gezeitenbewegung als eines die Rotationsgeschwindigkeit hemmenden Faktors aufmerksam machte [1]).

Kants Aufsatz war durch ein Preisausschreiben der Berliner Akademie über die Frage, ob die Achsendrehung der Erde zu allen Zeiten mit derselben Geschwindigkeit erfolgt sei, veranlaßt. Den Preis bekam 1756 *P. Frisi:* er bestritt eine Aenderung der Rotationsgeschwindigkeit und -zeit.

Als Kants Gedanken durch die Frage der Berliner Akademie in Fluß kamen, mögen ihm *Buffons* Aeußerungen über die gewaltigen Wirkungen der allgemeinen Ost-West-Bewegung auf die Ostküsten der Länder eingefallen sein, besonders die oben S. 36—7 abgedruckte Stelle aus *Buffon*[1] 59, sowie *Buffon*[1] 226—32. Aber dadurch wird die Originalität seiner Leistung in keiner Weise herabgedrückt, wie es nach den folgenden Worten *Gerlands* (S. 39), vielleicht gegen den Willen des Verfassers, scheinen könnte: „Kant studierte *Buffon* eifrig; die Lektüre der betreffenden Kapitel und die Frage der Akademie mußten in ihm jene Auffassung und Antwort auslösen". „Mussten" auf jenen Fall nur deshalb, weil er K a n t war! Die Tatsache der Ost-West-Strömung hatten schon vor Kant und auch vor *Varenius* viele gekannt und erörtert. Aber keiner von ihnen allen kam auf den Gedanken, aus dieser Tatsache Folgen für die Erdrotation abzuleiten als nur der e i n e Kant. Das ist eben das Wesen des wissenschaftlichen Genies, daß es nicht nur sieht und hört, was auch andere von ihm sahen und hörten, daß es vielmehr in dem längst Bekannten ganz neue Seiten entdeckt, zwischen scheinbar fernliegenden Vorgängen überraschende Verbindungen stiftet und so verborgenen Zusammenhängen und Gesetzen auf die Spur kommt.

[1]) Vgl. *Reuschle* 76 ff., sowie *Reuschles* Aufsatz über *Neue Fortschritte unseres kosmischen Wissens* in der *Deutschen Vierteljahrs-Schrift* 1868 I 264 ff., ferner *J. C. Fr. Zöllner: Ueber die Natur der Kometen*[3] 1883 S. 279 ff. und A. A. I 539.

Heutzutage sind Kants Gedanken über die irdischen Faktoren, welche die Rotationsgeschwindigkeit zu ändern tendieren, ihrem prinzipiellen Gehalt nach Gemeingut der Wissenschaft. werden vielfach erörtert und kehren in allen Lehrbüchern wieder. Ich verweise nur auf *A. Penck: Morphologie der Erdoberfläche* 1894 I 462—3. *S. Günther: Handbuch der Geophysik*[2] 1897 I 232 ff., derselbe: *Handbuch der mathematischen Geographie* 1890 S. 749 ff.

Einen möglicherweise in Betracht kommenden kosmischen Faktor: den Widerstand der den Weltraum erfüllenden Materie. schließt Kant A. A. I 186 aus, weil *Newton* überzeugend dargetan habe. daß diese Materie. die „sogar den leichten kometischen Dünsten eine freie. ungehinderte Bewegung verstatte", nur unendlich wenig widerstehe. Er muß also. solange er auf diesem Standpunkt blieb. auch auf die Frage. ob die jährliche Bewegung der Erde um die Sonne einer Veränderung unterworfen sei. die er nach A. A. I 8 5—6 im Kolleg zu erörtern vorhatte. eine verneinende Antwort gegeben haben. In Rfl. 94 aber hat er ihn verlassen. Er pflichtet da „der Theorie des berühmten Herrn *Eulers* von der allmählichen Verkürzung des Jahreslaufs" bei und sucht durch seine Hypothese von der gleichzeitigen Verkürzung der Tageslänge zu erklären. weshalb die Vergleichung früherer und jetziger Jahreslängen das nicht bestätigt habe. was durch „Vernunftschlüsse aus sehr wahrscheinlichen Voraussetzungen abgeleitet" sei (A. A. XIV 581 9—14). *Eulers* Ansicht ging nun aber eben dahin. daß der Aether der Bewegung der Planeten zwar nur einen geringen Widerstand leiste. aber doch immerhin einen solchen von endlicher Größe. der sich summiere. ihre Bewegung hemme und so verursache. daß sie dem Zug zur Sonne weniger widerstehn können. ihr allmählich näher rücken und immer kleinere Kreise. diese aber in entsprechend kürzerer Zeit. beschreiben [1]). Kant sieht also hier *Newtons* Darlegungen über die unendliche Kleinheit des vom Aether ausgehenden Widerstandes nicht mehr als beweiskräftig an. Die Konsequenz hätte dann aber eigentlich erfordert. daß er mit diesem Widerstand auch bei der Rotationsbewegung rechne. ihn als retardierenden Faktor einsetze und bei der nachgewiesenen Beschleunigung in Abzug bringe. Er hat ihn jedoch ebensowenig

[1]) Vgl. *L. Euler: De perturbatione motus planetarum a resistentia aetheris orta* in: *Opuscula varii argumenti* Vol. I 1746; derselbe: *Rettung der göttlichen Offenbarung gegen die Einwürfe der Freigeister* 1747 § 49—50; ferner *Eulers* Brief an *E. Pontoppidan*, von diesem in seiner *Abhandlung von der Neuigkeit der Welt* (dänisch 1755: deutsch 1758) veröffentlicht: der Brief wird von Kant A. A. XIV 581 14—5 erwähnt. vermutlich auf Grund der Uebersetzung aus dem Jahr 1758.

in Anschlag gebracht wie die retardierende Wirkung der Ost-West-Strömung des Ozeans. Ob er an letztere um die Mitte der 70er Jahre nicht mehr glaubte, etwa unter dem Eindruck des Preisurteils der Berliner Akademie und der Schrift *Frisis?* Kaum! da er im W.S. 1763—64 laut *Herders* Nachschrift auf jeden Fall mit ihr rechnete (vgl. unten S. 76). Oder ob er nur im Augenblick nicht an sie dachte? oder an ihr festhielt, aber fürchtete, seine Gedankengänge zu unübersichtlich zu gestalten, wenn er sie berücksichtigte? Vielleicht hatte er vor, sie nur in einer Anmerkung oder erst im weitern Verlauf seiner Arbeit zu besprechen, wie er ja auch A. A. I 189 noch nachträgliche Einschränkungen und mitbestimmende Momente beibringt, die in der voraufgehenden Berechnung zunächst außer acht gelassen waren. Auf jeden Fall liegt, wie schon *Gerland* (S. 40) mit Recht gegen *Schöne* (S. 265) geltend macht, kein Widerspruch darin, daß Kant bei der Erdrotation neben beschleunigenden Faktoren auch einen retardierenden konstatiert.

17. Wir kommen nunmehr zu den säkularen Veränderungen, denen die Erde unterworfen ist, oder wie die Ueberschrift von *U* § 74 sich ausdrückt, zu „den allmählichen Veränderungen, die noch fortdauern“ (vgl. auch A. A. II 7_{28}).

In seinem Aufsatz über *Die Frage, ob die Erde veralte*, spricht Kant sich über diese Entwicklung nach Abschluß der großen Katastrophen in folgender Weise aus: „Nachdem das Inwendige der Erde einen festern Stand überkommen und die Ruinen aufgehört hatten, wurde die Oberfläche dieser Kugel ein wenig ruhiger, allein sie war noch von dem Zustande einer vollendeten Ausbildung weit entfernt; den Elementen mußten noch erst ihre gewissen Schranken festgesetzt werden, welche durch Verhinderung aller Verwirrung die Ordnung und Schönheit auf der ganzen Fläche erhalten könnten. Das Meer erhöhte selber die Ufer des festen Landes mit dem Niedersatz der hinaufgetragenen Materien, durch deren Wegführung es sein eigenes Bette vertiefte; es warf Dünen und Dämme auf, die den Ueberschwemmungen vorbeugten. Die Ströme, welche die Feuchtigkeiten des festen Landes abführen sollten, waren noch nicht in gehörige Flutbette eingeschlossen, sie überschwemmten noch die Ebenen, bis sie sich selber endlich in abgemessene Kanäle beschränkten und einen einförmigen Abhang von ihrem Ursprunge an bis zu dem Meere zubereiteten. Nachdem die Natur diesen Zustand der Ordnung erreicht und sich darin befestigt hatte, so waren alle Elemente auf der Oberfläche der Erden im Gleichgewichte“ (A. A. I 199—200).

Doch ist die Ausbildung der Erde nicht überall gleich weit vorgeschritten. Die hohen Gegenden sind die ältesten: sie kamen zuerst zur Stabilität, wurden zuerst von den Menschen bewohnt, werden dafür aber auch früher als die tiefer liegenden Länder einem Zustand der Unfruchtbarkeit und Unbewohnbarkeit anheimfallen (A. A. I 200 —201).

Als Faktoren, welche die allmählichen jetzt noch fortdauernden Veränderungen hervorbringen, werden in *U* § 74 und A. A. II 7—8 Flüsse, Regen, Meer, Wind, Erdbeben, Menschen genannt. *U* setzt zum Wind noch den Frost, A. A. II 7 zum Regen noch die Gießbäche hinzu, und die Reihenfolge ist an den beiden Stellen eine verschiedene. Rfl. 93 zählt, am schlechtesten disponierend[1]), Regen, Wind, Flüsse, Erdbeben und Meer auf. Die sämtlichen Faktoren erscheinen auch schon bei *Lulof* (I 378 ff.) und *Buffon* (vgl. auch *Leibnizens Protogaea* 8—9); bei ihnen finden sich auch die meisten der Beispiele, die Kant gibt und die damals als echte Schulbeispiele von Buch zu Buch wanderten. Für Rfl. 93 habe ich A. A. XIV 568 ff. in den Anmerkungen Kants Quellen nachgewiesen.

18. Die umwandelnde Tätigkeit, die seitens der Menschen an der Erde ausgeübt wird, ist eine dreifache: sie setzen dem Meere und den Flüssen Dämme und gewinnen dadurch Land, sie trocknen Moräste aus und hauen Wälder ab, wodurch wieder die Witterungen der Länder ansehnlich verändert werden (*U* § 74 No. 5).

Beim Wind kommen vor allem Dünenbildungen, Sandstürme und Sandfluten in Betracht.

Der Frost sprengt Teile von Bergen ab, indem er Regenwasser in den Ritzen gefrieren läßt (*U* § 74 No. 4, *Buffon*[1] 297, 312).

19. Regen, Bäche und Flüsse spülen Erde von den hohen Gegenden ab und erhöhen dadurch die niedrigen, wirken also darauf hin, die Unebenheiten der Erdkugel allmählich auszugleichen. Das wird so lange dauern, bis „nach weggespülten lockeren Schichten die felsichte Grundlagen die einzige Höhen ausmachen werden, die keine Veränderung mehr erleiden“[2]). Diese Umgestaltung der Erdoberfläche,

[1]) Ein weiterer Wahrscheinlichkeitsgrund für die Annahme, daß Rfl. 93 aus früherer Zeit stammt als A. A. II 4 ff. (S. S. 1757) und *U* § 74 ff. (vgl. oben S. 19). Uebrigens werden die Wirkungen von Regen und Wind auch von *Lulof* I 386 zusammen- und denen der Flüsse als einer 2. Kategorie gegenübergestellt.

[2]) *Buffon*[1] geht sogar noch weiter. Nach ihm (S. 72) „zerstöret endlich das Regenwasser dasjenige wieder, was das Meer gebauet hat: es vermindert beständig die Höhe der Berge; es füllet die Täler, die Mündungen der Ströme, und die Meerengen zu; und indem es solchergestalt alles in eine gleiche Höhe

deren Spuren wir täglich vor uns sehen[1]), tut nicht nur der Fruchtbarkeit Abbruch, indem „die fruchtbarsten Schichten unter den toten versenkt und begraben werden“; sie wird auch die Erde allmählich ganz unbewohnbar machen. Bei den jetzt bestehenden Niveauunterschieden neigt sich „das Erdreich in weiten Strecken mit gemäßigtem Abhange nach dem Schlauche eines Flusses, der die größte Tiefe des Tals einnimmt“ und in diesem, wieder in „ebenmäßiger fortgehender Abschüssigkeit“, dem Meere zuströmt. So wird das befruchtende Wasser weder zu schnell abgeführt — ein Uebelstand, der bei einem gar zu großen Abfall eintreten würde —, noch kann es zu Stagnationen kommen. Anders wenn die Ungleichheiten der Oberfläche verschwinden: dann muß „das ohne Abzug sich häufende Wasser, das der Regen über den Erdboden führt, den Schoß [der Erde] durchweichen und die bewohnbare Verfassung zernichten“ (A. A. I 209—10).

Außerdem müssen manche Länder, die (wie Aegypten) wegen Regenmangel auf Ueberschwemmungen angewiesen sind, mit der Zeit zu Wüsten und deshalb unbewohnbar werden, und zwar durch die Tätigkeit derselben Flüsse, die ihnen lange Zeiten hindurch Fruchtbarkeit spendeten. Einmal nämlich erhöhen die Flüsse bei ihren Ueberschwemmungen durch den abgesetzten Schlamm den Boden des Landes, durch das sie fließen, erschweren sich aber eben damit selbst die künftigen Ueberschwemmungen, resp. lassen sie weniger hoch und darum auch weniger allgemein werden. Vor allem aber kommt hierbei die Art in Betracht, wie die Flüsse sich ihr Bett bereiten. Sie finden es nicht fertig vor, so wenig wie einen gleichmäßigen Abhang ihres Laufes. Auch diesen mußten sie sich erst selbst schaffen, indem sie da, wo sie steile Abhänge mit großer Geschwindigkeit herabstürzten, den Boden so lange ausarbeiteten, bis sie mit mäßiger, aber gleichförmiger Schnelligkeit hinströmten, an den Stellen stärkster Erosion (vor allem in der Nähe ihres Ursprungs) durch enge Pässe zwischen hohen Ufern. Anderswo füllten sie zunächst ganze Täler

zu setzen suchet, so wird es dereinst das feste Land wieder zu Meere machen“ (vgl. *Buffon*[1] 59, 194, 296 ff.). Es ist merkwürdig, daß Kant hier von einer Zerstörung der Felsen durchs Wasser nichts wissen will. *Buffon*[1] (S. 296—7) ist sich über ihr tatsächliches Vorkommen und dessen Bedeutung durchaus im Klaren. Es genügt, aus der längeren Erörterung den einen Satz anzuführen: „Das Regenwasser erniedriget also nicht allein Berge von Sand und Erde, sondern es greift auch die härtesten Felsen an, und führet Stücke davon in die Täler hinab“. A. A. I 470 17—21 nähert Kant sich *Buffons* Anschauungsweise.

[1]) Unter andern soll auch die an allen preußischen Landseen bemerkbare Abnahme dafür zeugen (A. A. I 210—1).

aus und machten stehende Gewässer. Allmählich aber „höhlten sie sich in dem frischen und weichen Erdreiche Kanäle aus, und mit dem weggespülten Schlamme, damit sie angefüllt waren, bildeten sie zu beiden Seiten ihres stärksten Zuges eigene Ufer, welche bei niedrigem Wasser ihren Strom fassen und einschränken konnten, bei stärkerer Aufschwellung aber durch das Uebertreten nach und nach erhöht wurden, bis ihre vollkommen ausgebildete Flutbette in den Stand gesetzt waren", alles Wasser zu fassen und ins Meer abzuführen. Und so kommt es, daß bei den meisten Strömen „ihr Bette öfters viel höher liegt, als das zu beiden Seiten liegende Land, sonderlich nahe an ihren Ausflüssen". Zugleich machen die Flüsse durch solche Erhöhung der Ufer ihren Ueberschwemmungen schließlich selbst ein Ende und verwandeln die anliegenden Länder, falls diese auf jene Ueberschwemmungen als auf ihre einzige Wasserquelle angewiesen sind, in unbewohnbare Wüsten — ein Schicksal, das Aegypten schon allein auf Grund der Entwicklung in geschichtlicher Zeit mit Sicherheit vorausgesagt werden kann (A. A. I 201—2, *U* § 59, 61, 74 No. 2; vgl. *Buffon*[1] 194, *Varenius* 178).

U § 57 weist darauf hin, daß die Flüsse gewöhnlich das Tal zwischen zwei Reihen von Gebirgen oder Landrücken einnehmen[1]), in das „die von beiden Seiten daraus entspringenden Bäche sich ergießen", daß „das Ufer da, wo es einen eingehenden Winkel macht (Angle rentrant), höher als bei dem ausspringenden (Angle saillant)" ist — eine Erscheinung, die daher rührt, daß ein jedes Tal seiner Natur nach „zwischen zwei ungleich abschüssigen Höhen am tiefsten nahe an der steilsten Höhe ist": doch finden oft Veränderungen des Bettes statt, indem „die Flüsse nach und nach das höhere Ufer zerstören und die abgerissene Erde und Sand an die niedrigen absetzen".

In der Hauptsache sind diese Ausführungen über die Flüsse nur Wiederholungen *Buffon*scher Gedanken, wie aus den anmerkungsweise gegebenen Belegstellen[2]) hervorgeht. Auch die Behauptung, daß die

---

[1]) A. A. I 420 $_{20—22}$: „das unterste Teil eines langen Tals, das von beiden Seiten durch parallel laufende Gebirge beschränkt wird". Aehnlich A. A. I 444 $_{21—4}$.

[2]) Ich beginne mit den Bemerkungen über die korrespondierenden Winkel, wozu auch oben die S. 40—3 zu vergleichen sind. Dem dort S. 41 abgedruckten Zitat aus *Buffon*[1] 68 gehen folgende Worte voraus: Die aus dem Meer emporgestiegenen Dünste ballen sich in den Gebirgen zu Wolken zusammen und fallen dann „ohn Unterlaß in Gestalt eines Regens, eines Taues, eines Nebels oder eines Schnees, wiederum hernieder. Dieses Wasser fließet alsobald in die Ebenen herab, doch so, daß es keinen gewissen Lauf hält, nach und nach aber

Flüsse nahe an ihrem Ursprung weniger Krümmungen haben (*U* § 57), stammt aus *Buffon*[1] 182.

---

höhlet es sich einen Schlauch aus; und weil es, vermöge seines natürlichen Abschusses, die tiefsten Stellen im Berge und den lockersten Boden, wo es am leichtesten durchdringen kann, aussuchet, so schleppet es Erde und Sand mit sich fort, gräbt hohle Wege, und wenn es hernach in den Ebenen schnell fortrollet, so machet es sich eine Bahn bis zum Meere, welches an seinen Ufern eben so viel Wasser in sich schlinget, als es durch die Ausdünstung wiederum verlieret." Zwischen den beiden oben S. 42 abgedruckten Stellen aus *Buffon*[1] 238—9 sind noch folgende Worte bemerkenswert: „Wenn man die Augen auf die Bäche, die Flüsse, und auf alle fließende Wasser richtet, so bemerket man, daß die Ufer, von denen sie eingeschränket werden, allezeit solche Winkel machen, welche einander wechselsweise entgegen stehen, dergestalt, daß wenn ein Strom sich in einer Krümme wendet, eines von seinen Ufern, an einer Seite, einen Vorsprung, oder einen einspringenden Winkel ins Land, das andere Ufer aber eine Spitze, oder einen ausspringenden Winkel vom Lande macht, und daß bei allen krummen Wendungen eines Stromes diese Zusammenpassung der wechselsweise einander entgegen stehenden Winkel befunden wird. Dieses gründet sich in der Tat auf die Gesetze der Bewegung des Wassers, und auf die gleichmäßige Wirksamkeit der flüssigen Körper." Vgl. ferner *Buffon*[1] 181/2: „Insgemein nehmen die Flüsse die Mitte der Täler ein, oder vielmehr den tiefsten Teil des Erdbodens, zwischen zweenen einander gegenüber stehenden Bergen oder Hügeln. Wenn beide Hügel, die sich an jeder Seite des Flusses befinden, einen fast gleichen Abhang haben, so nimmt der Fluß ohngefähr die Mitte des zwischen innen liegenden Tales ein, und dieses Tal mag breit oder enge sein, so läuft dennoch der Fluß in der Mitte hindurch, wenn anders der Abhang der Hügel oder des erhabenen Erdreichs auf beiden Seiten des Flusses einen gleichen Abhang hat; wenn aber einer der beiden Hügel einen schnellern Abhang, als der gegenüber stehende hat, so hält sich der Fluß nicht mehr in der Mitte des Tales, sondern er nähert sich dem am schnellesten abhängenden Hügel um so viel mehr, je mehr sein Abhang schneller, als des gegenüber stehenden Hügels ist. Auf solchen Fall ist die tiefste Stelle des Erdreichs nicht die Mitte des Tales, sondern sie ist demjenigen Hügel, der den größten Abhang hat, weit näher, daher auch der Fluß ihm am nähesten kömmt. Ueberall, wo an einer Seite des Flusses Berge oder schnell abhängende Hügel, und an der andern Seite allmählich abhängende Höhen sind, wird man allezeit gewahr werden, daß der Fluß am Fuße der schnell abhängenden Hügel läuft, und daß er ihnen in allen ihren Richtungen überall folget, ohne von ihnen sich abzuwenden, so lange bis sich auf der gegenüber stehenden Seite andere Hügel finden, deren Abhang stark genug ist, die tiefste Stelle des Erdreichs von dem schnell abhängenden Hügel weiter, als sie es vorher war, zu entfernen. Insgemein trägt es sich zu, daß durch die Länge der Zeit der Abhang des steilsten Hügels abnimmt und flächer wird, weil der Regen das Erdreich in größerer Menge und mit mehrerer Gewalt von einem steilen Abhange, als von einer gelind ablaufenden Höhe hinwegreißt: alsdenn wird der Fluß genötiget, seinen Schlauch zu verändern, und wiederum die tiefste Stelle des Tales zu suchen. Hierzu kömmt dieses, daß, wie alle Flüsse von Zeit zu Zeit anlaufen und übertreten, sie den Schlamm an verschiedene Oerter fortführen und niedersetzen,

Anderseits sind aber doch auch wieder in den Darstellungen der Art, wie ein Strom sich sein Bett bereitet, die einzelnen Züge mit solcher Feinheit in einander gearbeitet, die zu Grunde liegende Anschauungsweise ist eine so einheitliche, daß das Ganze dadurch eine individuelle Prägung bekommt. Es liegt hier ein Thema vor, in das Kant sich offenbar mit besonderer Liebe vertieft hat: daß er es mehrfach schriftlich behandelte (außer in A. A. I 201 und *U* § 59 auch in A. A. II 128 ff. und XIV 546 ff., vgl. unten S. 78—9, 115—6), deutet darauf hin. Dazu kommt, daß es einen der wenigen Punkte bildet, an denen sich Kant Gelegenheit zu eigener Beobachtung geographischer Verhältnisse bot, die er in einer Weise nutzte, daß man seinen scharfen Blick und seine Fähigkeit, Einzelheiten, die dem bloßen Augenschein zerstreut und zusammenhangslos vorkommen, im Sinne innerer Zusammenhänge zu deuten, bewundern muß (vgl. A. A. XIV 548, 550, sowie unten S. 115—6). Später, in den 70er und 80er Jahren, entwickelt sich dann aus diesen seinen Ansichten über die Bildung

---

und daß öfters der Sand sich in ihrem Schlauche anhäufet, wodurch das Wasser sich zurückzieht und seine Richtung verändert. Es ist in Ebenen nichts Seltenes, sehr viele alte Schläuche eines Flusses zu finden, vornehmlich, wenn der Strom heftig ist, und wenn er öfters sich zu ergießen pflegt, oder auch, wenn er vielen Sand und Moder mit sich führet. In Ebenen und breiten Tälern, wo große Ströme fließen, ist der Grund des Schlauches gemeiniglich die tiefste Stelle des Tals; oft aber ist die Oberfläche des Wassers im Strome höher als das Erdreich, welches an seine Ufer anstößt. Wir wollen, z. E. setzen, daß ein Strom vollen Bord habe, das heißt, daß seine Ufer mit dem Wasser in gleicher Höhe stehen, und daß das Wasser bald hernach anfange, auf beiden Seiten überzutreten, so wird die Ebene gar bald in einer beträchtlichen Breite überströmet werden. Man wird aber dabei wahrnehmen, daß beide Ufer des Stromes zuletzt überschwemmet werden; woraus zu ersehen ist, daß sie höher als das übrige Erdreich sind, so, daß an beiden Seiten des Stromes, vom Ufer an, bis auf einen gewissen Punkt in der Ebene, ein unmerklicher Abhang, oder gleichsam eine Böschung ist, welche machet, daß die Oberfläche des Wassers höher, als das Erdreich in der Ebene steht, sonderlich wenn der Strom vollen Bord hat. Diese Erhöhung des Erdreiches an den Ufern des Stromes kömmt von dem Schlamme her, welcher bei Ueberströmungen abgesetzet wird. Das Wasser ist insgemein sehr schlammicht, wenn die Flüsse stark anlaufen. Wenn es anfängt überzutreten, so fließt es ganz langsam über die Ufer, setzet den Schlamm, den es mit sich führet, nieder, und läutert sich, so zu sagen, immer mehr, je weiter es sich hernach in die Ebene ausbreitet. Solchergestalt bleiben alle Teile des Schlammes, die der Zug des Wassers im Strome nicht fortführet, auf den Ufern liegen, wodurch sie nach und nach höher, als das übrige Erdreich in der Ebene werden." — Bei *Bourguet* schließlich heißt es S. 199—200: „Lorsque dans une vallée, la pente de l'une des montagnes qui la bordent, est moins rapide que celle de l'autre; la rivière prend son cours beaucoup plus près de la dernière, que de la première, et ne garde point de milieu."

der Strombetten heraus eine umfassende Theorie betreffend die Entstehung der Einzelzüge in der Oberflächengestalt des Festlandes (vgl. unten S. 97, 152 ff.).

In der Frage nach der Entstehung der Quellen schließt Kant sich den, wie es in *B* heißt, „vernünftigen Naturforschern itziger Zeit“, wie *Mariotte*, *Halley* etc. an und behauptet ihren atmosphärischen Ursprung aus „dem Regenwasser, welches sich in die Schichten der Erde seiget und an einem niedrigen Orte hervorquillt“. Er polemisiert gegen die von *Descartes* und vielen andern vertretene Auffassung, daß es eine unterirdische Zirkulation zwischen Meeren und Flüssen gebe vermittelst des weite unterirdische Höhlen füllenden, durch die innere Erdwärme in Dampf umgesetzten und beim Aufsteigen in die kälteren oberen Erdschichten wieder verdichteten Meerwassers; die Zirkulation sei vielmehr oberirdisch durch die dem Meer entsteigenden Dünste und deren Verwandlung in Wolken, Regen und Schnee (*U* § 53, 55). Auf die alte Frage: quare non redundat mare? antwortet demgemäß *B* 14 im Anschluß an *Halley* mit dem Hinweis auf die Ausdünstung, die ebensoviel, ja mehr wegnehme, als die Flüsse hineinbringen. Auch *Buffon*[1] (68, 130) steht auf der Seite der „vernünftigen“ Naturforscher, während *Lulof* in ausführlicher Darlegung und Diskussion (I 296—313) Altes und Neues, Ueberholtes und Haltbares mit einander verbindet. Zu der weiteren Geschichte des Problems vgl. *Wisotzki* 1—95: „Die Quellen“.

20. Was das M e e r betrifft, so weist Kant in dem Aufsatz über die Frage, ob die Erde veralte, zwei extreme Ansichten zurück: einmal die *Manfredis* und *Hartsöckers* (die ja auch *Buffon* teilt, vgl. oben S. 56—7 Anm. 2), der zufolge die von den Flüssen abgespülten Materien das Meer allmählich ganz ausfüllen und es schließlich nötigen werden, das feste Land, das an Höhe ständig verliert, wieder zu überfluten; anderseits die Befürchtung, das Meer werde nach und nach ganz austrocknen und die Erde so aller Feuchtigkeit beraubt werden[1]). Gegen die erste Ansicht macht Kant geltend, die angestellten

[1]) Anmerkungsweise wenigstens seien auch noch die anderen beiden Momente erwähnt, die nach Kant damals als Ursachen eines etwaigen Veraltens der Erde angeführt wurden: 1) der fortwährende Salzverlust, den die Erde durch die auslaugende Tätigkeit der Flüsse erleidet, der sie nach und nach ihrer Kraft und Fruchtbarkeit berauben werde; Kant leugnet demgegenüber, daß die Salzigkeit des Meeres von dem relativ wenigen Salz, das die Flüsse ihm zuführen, herstammen könne, gerade im Gegenteil führten die aus dem Meer aufsteigenden Dünste auch flüchtig gewordenes Salz mit sich und erteilten eben dadurch dem Regen seine Fruchtbarkeit; 2) der fortwährende Verbrauch der subtilen Materie des „allgemeinen Weltgeistes“, des „aktiven Prinzipiums“ bei

Berechnungen über das abgespülte Erdreich gingen von einer falschen Grundlage aus und seien deshalb stark übertrieben; das Meer aber lasse den Schlamm sich gar nicht auf seinem Grunde anhäufen, sondern setze ihn an seinen Ufern ab und bilde dadurch neues Land; das scheinbare Steigen des Meeres an der adriatischen Küste sei vielmehr als eine Senkung des Landes infolge von Erschütterungen zu betrachten; richtig sei nur, daß die Erde allmählich nivelliert und dadurch unbewohnbar werde. Den Vertretern der zweiten Ansicht gibt Kant zu, daß weit größere Strecken vom Meer entblößt werden, als die sind, welche es neu gewinnt (ebenso *U* § 74 im Anfang von No. 3), daß das Meer also ohne Zweifel niedriger wird. Das sei aber nicht aus einer Verwandlung des flüssigen Elementes in einen festen Zustand zu erklären (obwohl auch Derartiges, bei Bildung der Gewächse, sehr wahrscheinlich stattfinde, ohne jedoch eine merkliche Abnahme des Wassers herbeiführen zu können), und nur zum kleinsten Teil aus einem Verschwinden des Regenwassers in unterirdischen Höhlen; die Hauptursache liege vielmehr in „einer stets zunehmenden Vertiefung des Bettes der See", das durch die unaufhörliche Bewegung des Wassers immer mehr ausgearbeitet werde[1]) (A. A. I 202—9).

Wenn aber das Meer auch im allgemeinen zurücktritt, so verschlingt es doch anderseits Küsten und weite Landstrecken und hat vor allem in früheren Zeiten durch seinen Anprall den Zusammenhang der Länder getrennt (nach *U* § 74 No. 3 haben hieran vielleicht auch die Erdbeben Anteil gehabt). So scheinen früher England mit Frankreich, Spanien mit Afrika, Sizilien mit Neapolis, Ceylon mit Indien in Verbindung gestanden zu haben. *U* § 77 geht sogar so weit, einen derartigen früheren Zusammenhang mit dem festen Lande für „viele, ja fast[2]) alle Inseln" zu behaupten, und führt als Beweis dafür die auf ihnen befindlichen Tiere an: „Wenn man nicht behaupten will, Gott habe auf jeder weit vom Lande entlegenen Insel, z. B. den Azorischen, Ladronischen usw., die Landtiere besonders erschaffen, so ist nicht zu begreifen, wie sie herüber gekommen sind, vornehm-

den Bildungen der Natur, von dem bei den unaufhörlichen Zeugungen immer mehr verzehrt werde, als durch ihre Zerstörung wieder zurückgeliefert werde; Kant ist geneigt, einen solchen die Einnahme übersteigenden Verbrauch zuzugeben, und glaubt besorgen zu müssen, daß die Natur vielleicht durch diesen Aufwand beständig etwas von ihrer Kraft einbüße (A. A. I 202—4, 211—2; zu dem letzterwähnten Moment vgl. A. A. I 381—3, 456—7, XIV 402—3).

[1]) In *U* § 74 No. 3 sieht Kant einen weiteren möglichen Grund für das Sinken des Meeres in der Kontraktion der Erde.

[2]) *U* läßt „fast" aus; es ist aber in allen Kollegheften, welche die obige Stelle bringen, enthalten.

lich die schädlichen Tiere.“ *U* § 74 Nr. 3 erwähnt nur die Raubtiere, Rfl. 93 nur die schädlichen Tiere, und beide beschränken sich auf das Beispiel Englands.

Auch hier ist Kant ganz von *Varenius* und *Buffon* abhängig. *Buffon*[1] gibt S. 60 ff., 139—40. 303—6 dieselben und außerdem noch viele andere Beispiele für Länder. die früher zusammenhingen und vom Meer getrennt wurden. S. 306 bringt er auch das auf *Ray* zurückgehende Argument von den schädlichen Tieren in England (Wölfe und sogar Bären). von denen doch nicht zu vermuten sei. daß sie übergeschwommen, noch auch. daß die Menschen sie hinüber gebracht. *Varenius*, den *Buffon*[1] 304—5 zitiert. stellt S. 96—7. 212—20 schon ganz ähnliche Behauptungen auf. auch mit vielen Beispielen. Zur Erklärung und Begründung für den *B* 19 wiederkehrenden Satz. daß „in medio oceano paucae insulae et nulla insularum agmina reperiuntur. sed plurima ad magnas continentes sive ad magnas insulas“, weist er vor allem auf den Einbruch des Ozeans in die Kontinente hin (vgl. *Buffon*[1] 284).

21. Von den Erdbeben gesteht Kant zu. daß sie den Lauf der Quellen verändert. Berge. Städte und ganze an der See gelegene Landstriche versenkt. anderswo dagegen Berge und Inseln neu hervorgebracht haben. *Moros* Meinung aber. daß die Erdbeben im ersten Alter der Erde allgemein gewesen und die Berge größtenteils durch die Wut des unterirdischen Feuers aufgetürmt seien. weist er als sehr unwahrscheinlich zurück: weder die Unversehrtheit der versteinerten Muscheln und Tierknochen. noch das Vorkommen indianischer See- und Landprodukte in nördlichen Gegenden. noch die Regelmäßigkeit der Strata (gewisse Peruanische Berge. die wirklich durch Erdbeben erhoben seien. böten einen ganz andern Anblick!) seien auf diese Weise erklärbar[1]) (*U* § 74 No. 1, § 77, A. A. XIV 570).

Ueber die Ursachen der Erdbeben und ihre wesentlichen Phänomene spricht Kant sich in drei Aufsätzen des Jahres 1756 aus. Zur Erklärung zieht er auch hier seine unterirdischen Höhlungen heran. die wir schon gelegentlich seiner Theorie der Gebirgsbildung kennen lernten. Sie „laufen fast in einem Zusammenhange durch weitgestreckte Gegenden sogar unterm Boden des Meeres fort“. gehen den Gebirgen[2]) und damit auch den großen Flüssen parallel. in Europa also hauptsächlich von Westen nach Osten. ziehen sich aber auch unter den

[1]) Vgl. *Lulof* I 374—5, *Buffon*[1] 51.

[2]) Vgl. *B* 29: „Alle Berge sind inwendig hohl dieses beweisen die Erdbeben und brüllende Getöse in ihrem Inwendigen.“ Die Worte „sind — hohl“ verbessert Kant in: „haben vermutlich im Inwendigen Höhlungen“.

Nebenästen hin, die von allen Hauptgebirgen kreuzweise ausgehen (wie z. B. die Berge zu beiden Seiten des Rheintals), und erstrecken sich schließlich bis in das Tiefland hinein, das den allmählichen Abhang dieser Berge bildet. Ursachen der Erdbeben sind unterirdische Entzündungen, für die in jenen weitläufigen Höhlen der gebirgigten Gegenden viel bessere Entstehungs- und Ausbreitungsbedingungen gegeben sind als im Flachland: deshalb geht der Hauptstrich der Erdbeben auch „in der Richtung der höchsten Gebirge“ fort und sind sie in den Aequatorialgegenden am häufigsten und stärksten (A. A. I 419—22, 433—4, 444—5).

Was die Möglichkeit solcher selbsttätigen unterirdischen Entzündungen betrifft, so beruft Kant sich auf die damals vielzitierten Versuche *Lémerys*, der Eisenfeile, Wasser und Schwefel resp. Vitriolöl vermengte und in beiden Fällen, auch wenn das erstere Gemenge in die Erde gegraben war, Selbstentzündungen mit Dämpfen und Flammen erzielte [1]). Eisen, Schwefel, vitriolische Säure seien aber genügend in der Erde vorhanden: es bedürfe also nur des Zutritts von Wasser, um diese mineralischen Materien in Gärung zu versetzen und Dämpfe hervorzubringen, „die sich auszubreiten trachten, den Boden erschüttern und bei den Oeffnungen feuerspeiender Berge in Flammen ausbrechen“ [2]). Denn zwischen Erdbeben und Vulkanen ist ein Zusammenhang: diese sind ein Sicherheitsventil, durch das die verschlossenen Dämpfe einen Ausgang gewinnen, weshalb die Erdbeben in einem Lande abnehmen oder gar aufhören, sobald dort ein Vulkan ausbricht (A. A. I 422—3, 435—6, 446—7, 453, 471, *B* 34—7).

Uebrigens hält Kant A. A. I 470—1 nicht für nötig, daß bei jedem Erdbeben erst eine neue Selbstentzündung eintrete. Vielmehr nimmt er hier eine dauernde „unterirdische Glut“ an, „die vielleicht allenthalben die entzündbare Materien, die Steinkohlenlagen, die Harze und Schwefel in einem stets lodernden Feuer unterhalten mögen (so wie Steinkohlen-Bergwerke öfters, wenn sie sich von selbst an der Luft entzündet haben, Jahrhunderte hindurch glühen und um sich greifen)“; und die Dazukunft des Wassers ist dann nur noch notwendig, „um die stets glimmende Glut unter der Erde durch ausge-

[1]) *N. Lemery: Physische und chymische Erklärung der unterirdischen Feuer, der Erdbeben, Stürme, des Blitzes und Donners*, aus den *Mémoires der Pariser Akademie* für 1700 übersetzt von *W. B. A. von Steinwehr*, in: *Der Königl. Akademie der Wissenschaften in Paris physische Abhandlungen* T. I 1748 S. 417—27.

[2]) Aus dieser Aufgabe, die das Wasser zu erfüllen hat, glaubt Kant sogar die angebliche Häufigkeit der Erdbeben zur Herbstzeit erklären zu können: um die Herbstzeit herum falle eben der meiste Regen (A. A. I 452—3.)

spannte Wasserdünste in Bewegung zu bringen.“ Auch nach A. A. I 433 enthalten die Höhlen „alle ein loderndes Feuer, oder wenigstens denjenigen brennbaren Zeug, der nur einer geringen Reizung bedarf, um mit Heftigkeit um sich zu wüten und den Boden über sich zu erschüttern oder gar zu spalten“.

Die Höhlentheorie muß auch eine Erklärung dafür liefern, daß die Erdbeben in Ländern am Meeresufer besonders heftig und häufig sind (A. A. I 449—50), sowie dafür, „daß die westliche Küsten jederzeit weit mehr Anfälle davon als die östlichen erlitten haben“ (A. A. I 459).

Eine Verbindung zwischen Erdbeben und Elektrizität lehnt Kant ab, glaubt dagegen eine „Mitwirkung der magnetischen Materie“ annehmen zu müssen (A. A. I 471, vgl. auch 455).

Besonders eingehend behandelt Kant noch die „heftige Wasserbewegung“, die am Tage des Lissaboner Erdbebens an so vielen Meeresküsten verspürt wurde. „Ich vernehme“, schreibt er, „daß viele geneigt sind und zwar nicht ohne Grund dieses Aufwallen der Gewässer aus einer fortgesetzten Rüttelung, die das Meer an den portugiesischen Küsten durch den unmittelbaren Stoß des Erdbebens bekommen hat, herzuleiten“. Er schließt sich dieser Meinung an und erklärt die Erscheinungen in einer Weise, die dem Sinn und der Absicht nach auf das hinauskommt, was wir heutzutage Erdbebenflutwelle nennen, wenn auch die Beschreibung, die er von ihrer Fortpflanzung gibt, unrichtig ist und vielmehr für das Phänomen zutrifft, das von der heutigen Wissenschaft (nach *Gerland* im Anschluß gerade an Kant) als Seebeben bezeichnet wird (A. A. I 423—5, 436—40; vgl. *Gerland* 486).

Die gleichzeitige wallende Bewegung in zahlreichen Landseen (z. B. in der Schweiz, in Norwegen) will Kant dagegen mit jener ozeanischen Welle nicht in Verbindung gebracht wissen, da der Annahme einer unterirdischen Gemeinschaft zwischen Weltmeer und Landseen die allergrößten Bedenken entgegenstünden. Vielmehr müsse hier eine leichte Schwankung des festen Landes selbst angenommen werden, zu klein, um an den Gebäuden wahrgenommen zu werden, dagegen groß genug, um an dem Wasserspiegel der Seen sehr merkbar zu werden. Die Ursache dieser geringen Schwankung des Bodens glaubt er weniger in einer wirklichen Ausbreitung des unterirdischen Feuers über so weite Gebiete suchen zu müssen, als vielmehr in der „gewaltsamer Weise bewegten unterirdischen Luft, die als ein heftiger Sturmwind den Boden, der seiner Ausbreitung widerstand, gelinde erschütterte“ (A. A. I 437, 439—41, 448; etwas anders 425—6). Ueberhaupt ist ihm wahrscheinlich, „daß eben nicht alle Erdbeben

dadurch verursacht werden, daß die Entzündung gerade unter dem Boden geschieht, welcher erschüttert wird; sondern daß die Wut dieser [sc. der durch die Entzündungen hervorgerufenen] unterirdischen Stürme das Gewölbe, welches über ihnen ist, in Bewegung setzen könne, woran man desto weniger zweifeln wird, wenn man bedenkt: daß eine viel dichtere Luft, als diejenige ist, die sich auf der Oberfläche der Erde befindet, durch weit plötzlichere Ursachen als diese in Bewegung gesetzt und, zwischen Gängen, die ihre Ausbreitung verhindern, verstärkt, eine unerhörte Gewalt ausüben könne" (A. A. I 448).

In seinen Erklärungen vom Standpunkt der Höhlentheorie aus ist Kant ganz ein Kind seiner Zeit und erhebt sich nicht über das damalige Durchschnittsniveau. Die Erdbeben brachte man fast durchweg in engste Beziehung zu der Vulkantätigkeit. Von der Möglichkeit der Selbstentzündungen war man seit *Lémerys* Versuchen weit und breit überzeugt: Zersetzung (Gärung) von Schwefelkieslagern bei Hinzutritt von Luft und Wasser spielten bei den Erklärungen eine Hauptrolle. Wo die Anschaulichkeit aufhörte, nahm man seine Zuflucht zu geheimnisvollen chemischen Prozessen, die zu gewagten Behauptungen und Ableitungen um so mehr Anlaß geben konnten, je weniger experimentell festgestellt war. Weite, zusammenhängende Höhlen und Klüfte, Entzündungen leicht brennbarer Materien, die sich rasch in ihnen verbreiten, oder orkanartige Bewegungen stark komprimierter Dämpfe und Dünste (resp. Luft), die durch diese Entzündungen veranlaßt werden: das waren die Requisite, mit denen die Wissenschaft arbeitete, wenn wir von den seit 1750 auftauchenden Versuchen, die Erdbeben aus der Elektrizität abzuleiten, absehen[1]).

[1]) Ich gebe anmerkungsweise einige Belege. In der Quaestio XXXI seiner *Optice* (editio novissima 1740 S. 307) glaubt *Newton* aus verschiedenen Prämissen die Folgerung ableiten zu können, „ita comparatam esse terram, ut in visceribus ejus abundent vapores sulphurosi, qui cum mineralibus fermentescere debeant, et interdum ignem concipere, cum subita coruscatione et displosu: et si forte in cavernis subterraneis arcte inclusi contineantur, vehementer conquassare terram, et cavernas ejus disrumpere, quemadmodum cuniculi pulvere tormentario repleti terram suffossam mira cum violentia disjiciunt: quod cum accidit, tum vapores explosione ista generatos, per occultos terrae meatus expirare, aestuososque sentiri et suffocantes: procellasque, turbines et tempestates ciere, efficereque nonnunquam ut terrae tractus de locis suis transportentur, ebulliatque mare."

Nach *Chr. Wolffs Vernünftigen Gedanken von den Wirkungen der Natur* (1723 S. 598) kann man nicht zweifeln, „daß die Erdbeben keine andere Ursache als einen Schwefeldampf haben, der sich entzündet, und die große Kraft, wodurch sie erreget werden, keine andere als die ausdehnende Kraft dieses ent-

Daß Kant im Bannkreis der Grundanschauungen seiner Zeit gefangen blieb, kann man ihm nicht zum Vorwurf machen. Seine Er-

---

zündeten Dampfes sei". Bei der Fortleitung der Erdbeben spielen unterirdische Höhlen die Hauptrolle. *Lémerys* Experimente haben entscheidende Bedeutung.

G. E. Hamberger: Elementa physices[3] 1741 S. 596—7: „Cum experientia teste infra crustam terrae in multis regionibus reperiantur cavernae majores aëre repletae: itemque ignes subterranei, exemplo montis Aetnae, Vesuvii etc. si horum exitus nonnunquam per ventos, interdum per ruinam partis terrestris per flammam destructae, cohibeatur, flamma versus subterranea loca magis agit, aërem in cavernis proximis expandit, quae expansio nonnunquam tanta fieri potest, ut ipsi cavernarum parietes inde simul atque semel rumpantur: quo fiente concussio terrae fit, cujus generale nomen est terrae motus. . . . Si ex alia causa, diversorum nempe corporum miscela [hier wird auf S. 595 und 474—6, d. h. auf die Beschreibung von *Lémerys* Versuch verwiesen], in dictis cavernis subterraneis calor quidam major oriatur, idem effectus etiam in aliis regionibus, ubi montes ignem vomentes non reperiuntur, observatur."

Ueber *Bouguers* Ansichten (enthalten in seinem Werk: *La figure de la terre* 1749 S. LXXVI—LXXVIII) berichtet Kant selbst A. A. I 446_{25}—447_{25} und kann sie, da sie mit seiner eigenen Theorie im wesentlichen übereinstimmen, zu deren Stütze verwenden.

J. H. Winkler schreibt in seinen *Anfangsgründen der Physik* (1753 S. 386—8) nach Erwähnung von *Lémerys* Versuch: „Erhält das Feuer an einem Orte unter der Erde durch die Menge der Materien, die sich entzünden lassen, eine Gewalt, wodurch die Elastizität der in den angrenzenden Höhlen verschlossenen Luft verstärkt wird: so bricht es entweder an einem Orte durch die Erdfläche, und wirft geschmolzne und ungeschmolzne Materien mit Ungestüm in die Höhe; oder verursachet ein Erdbeben, wodurch gewisse Gegenden der Erdfläche erschüttert und in die Höhe getrieben werden . . . . Das Feuer bricht nur heraus, wenn es an den Seiten des Orts, wo es erzeuget wird, keine Höhlen findet, in welche es sich mit der verstärkten Luft verteilen und ausbreiten kann: und zu einer so großen Gewalt gelanget, welcher die Last und Festigkeit des Erdreichs, womit es bedeckt ist, nicht widerstehen können. Bricht hingegen die durch das Feuer erhitzte Luft in angrenzende Höhlen und Gänge, die aber verschlossen sind; und drückt die in denselben enthaltne Luft durch einen Stoß zusammen: so suchet diese Luft einen Ausgang, und erschüttert also hierdurch die Erdteile, welche einen solchen Gang bedecken; oder wirft sie auch wirklich in die Höhe, wenn ihre Schnellkraft stark genug ist."

Buffon[1] unterscheidet S. 275 ff. eine zwiefache Art Erdbeben. „Die eine entsteht von unterirdischem Feuer und dem Auswerfen der feuerspeienden Berge. Diese spüret man nur auf kleine Weiten, zur Zeit wenn diese Berge toben, oder ehe sie ausbrechen. Wenn diejenigen Materien, woraus das unterirdische Feuer entsteht, zu gären, sich zu erhitzen, und zu entzünden anfangen, so suchet das Feuer allenthalben Luft, und wenn es keinen ordentlichen Ausgang findet, so stößt und wirft es die Erde von sich, und machet sich einen." So entstehen feuerspeiende Berge. „Es kann [aber] auch die vom unterirdischen Feuer erzeugete und verdünnete Luft sich durch kleine Auswege verlieren, und alsdenn

klärungen sind infolgedessen größtenteils verfehlt, und für die Wissenschaft haben daher seine drei Arbeiten keine aktuelle Bedeutung

---

geschieht weiter nichts, als daß bloß die Erde erschüttert wird, ohne Auswerfen und Feuerspeien." Ein Aetna-Ausbruch z. B. verursacht etwa ein Erdbeben, das ganz Sizilien erschüttert, sich aber niemals auf 3—400 Meilen erstrecken wird. Die zweite Art von Erdbeben erschüttert weite Erdstriche, ohne von Vulkanausbrüchen begleitet zu sein. Um sie zu erklären, erinnert *Buffon* daran, „daß alle der Entzündung und des Ausbruchs fähige Materien, so wie angestecktes Pulver, eine große Menge Luft hervorbringen, und daß diese durch das Feuer hervorgebrachte Luft die gewaltsamsten Wirkungen haben muß, weil sie überaus verdünnet, und in der Erde fest eingeschlossen ist. Wir wollen also setzen, daß sich in einer beträchtlichen Tiefe, z. E. von 100 oder 200 Klaftern Schwefelerze oder andere schwefelhafte Materien finden, und daß dieselben, vermittelst der Gärung, welche von dem Durchseigen des Wassers oder andern Ursachen herrühret, in Brand geraten . . . . Wenn diese Materien sich entzünden, so bringen sie eine große Menge Luft zuwege, deren Schnellkraft, so in einem kleinen Raume, als in einer Höhle, zusammen gedrucket wird, nicht nur das oben liegende Erdreich erschüttert, sondern auch Wege suchet, heraus zu kommen, und sich in Freiheit zu setzen. Die Wege, die sich ihnen darstellen, sind die Höhlen und Löcher, so von dem Wasser und den unterirdischen Bächen gemachet worden. Die verdünnete Luft stürzet sich mit Gewalt in alle diese Gänge, die ihr geöffnet sind, und erreget in solchen unterirdischen Gängen einen heftigen Wind, den man auf der Oberfläche der Erde hören kann, und der die Erschütterungen und Stöße derselben begleitet. Dieser durch das Feuer hervorgebrachte unterirdische Wind erstrecket sich so weit, als die unterirdischen Höhlen oder Löcher gehen, und machet die Erschütterung heftiger oder schwächer, nachdem er sich von dem Herde entfernet, und nachdem er enge oder weite Durchgänge findet." Die Aehnlichkeit mit Kants Gedanken, vor allem mit A. A. I 447—8 (vgl. oben S. 65—6), liegt auf der Hand. S. 265 erwähnt *Buffon Lèmerys* Experiment.

Für *Lulof* (I 229—30) bildet ebenfalls das letztere den Ausgangspunkt. Aus ihm und ähnlichen Erscheinungen „läßt sich ohne viel Mühe begreifen, wie durch eine geringe Ursache heftige Entzündungen und Ausbrüche können veranlasset werden, nicht allein in einem Berge sondern in allen die durch unterirdische Höhlen mit einander in Verbindung stehen".

Auch noch nach *Bergman*[1] 378 sind feuerspeiende Berge gleichsam die Werkstätte, wo die meisten Erdbeben zubereitet werden. Beider hauptsächlichste Ursachen sind unterirdische Höhlen und feuerfangende Materien. Die von *Lémery* künstlich zusammengebrachten Materien findet man im Kiese vereiniget. „Wo man daher Steinkohlen, Alaunschiefer, oder andere mit Fett getränkte Arten, in der Nachbarschaft mit Kies findet, da darf man sich nicht wundern, wenn ein Feuerspeien entstehet, wobei der Kies die eigentliche Ursache der Entzündung ist." „Die gewaltigen Erschütterungen, Ausbrüche, Auswürfe, Laveströme u. m., entstehen von dem Ausbruche der Luft und Dünste. Da, wo eine solche Gärung und Hitze entstehet, wird die Luft umher ausgedehnet, es kommt neue Luft, und eine ansehnliche Menge elastischer Dünste hinzu. Alle diese Materien suchen einen Ausgang . . . . Getöse, Heulen und Erschütterungen sind Folgen davon." „Man findet leicht, daß ein Erdbeben

mehr. Aber ihrem historischen Wert tut das keinen Abbruch; er beruht auch nicht auf dem, was sie gewirkt haben — denn einem weiteren Kreise wurde zu Lebzeiten Kants nur die zweite bekannt, und auch sie erst in der 2. Hälfte der 90er Jahre —, sondern auf dem, was sie (vor allem die mittlere, die bedeutendste) bringen und sind.

Kants Force bilden auch hier nicht so sehr die Einzelheiten, sondern die großen Grundgedanken, die „Idee", das prinzipiell Philosophische. Obwohl auch die Einzelerklärungen, so seltsam sie uns teilweise anmuten (besonders die Anleihen bei der Chemie), durchaus auf der Höhe der damaligen Forschung stehen. Sie arten nie in Phantasmen aus, sondern halten sich immer im Rahmen dessen, was zu der Zeit als reale Möglichkeit gelten mußte. Wie Phantasmen aussehen, das zeigt die kleine Blütenlese, die Kant selbst am Anfang des dritten Aufsatzes gibt (A. A. I 465 ff.), und über die er von seiner höheren Warte aus mit Recht spottet. Wenn er S. 471 sagt: „Es gibt auch einen gewissen richtigen Geschmack in der Na-

---

durch unterirdische Gänge geschwinde und weit fortgepflanzet werden kann" (S. 384—6).

Nach den *Vermischten Beiträgen zur physikalischen Erdbeschreibung* 1774 I 2 S. 175 ist es eine von den Naturforschern fast allgemein angenommene Meinung, daß die unterirdischen Entzündungen, auf denen die vulkanische Tätigkeit beruht, vom Kies herrühren.

Die Anschauungen, die *J. S. T. Gehler* in seinem *Physikalischen Wörterbuch* (1791 IV 516 ff.) vertritt, bewegen sich auch noch ganz in diesen Gleisen. Wie er bestätigt, ist „seit *Lémerys* Zeiten fast allgemein angenommen worden, daß das unterirdische Feuer durch das Verwittern der Kiese bei hinlänglichem Zutritte der Luft und des Wassers entstehe". Er selbst glaubt im Anschluß an *Bergman* und andere neben den Kiesen auch noch andere Materien als beteiligt annehmen zu müssen. Diese Ursachen sind dann aber auch nach ihm „vollkommen hinreichend, alle Phänomene der Vulkane und der mit ihnen offenbar verwandten Erdbeben . . . zu erklären. Denkt man sich eine große in den innern Höhlungen und Gängen der Erde entzündete oder geschmolzene Masse, zu welcher durch offne Kanäle Luft und Wasser Zutritt haben, so ist keine Wirkung so groß, daß man sie nicht von einem so heftigen, und doch gewissermaßen eingeschlossnen Brande mit Grunde herleiten könnte." „Wie man die Erdbeben sehr wahrscheinlich aus dem in Gängen und Höhlen gesperrten unterirdischen Feuer herleitet, so scheinen die Vulkane gleichsam die Schornsteine zu sein, durch welche die Flammen dieses Feuers hervorbrechen und die Dämpfe nebst allen im Wege stehenden Materien auswerfen." Nach Bd. II (1789) S. 8—9 ist die Verbindung der Erdbeben „mit den Vulkanen und überhaupt mit einem Boden, in welchem sich Klüfte, Höhlen, brennbare Materien und unterirdische Entzündungen oder Erhitzungen befinden, gar zu offenbar, als daß man sie nicht für Wirkungen eben des unterirdischen Feuers halten sollte, welches die Vulkane und heißen Quellen hervorbringt".

turwissenschaft. welcher bald die freie Ausschweifungen einer Neuigkeitsbegierde von den sichern und behutsamen Urteilen. welche das Zeugnis der Erfahrung und der vernünftigen Glaubwürdigkeit auf ihrer Seite haben, zu unterscheiden weiß", so konnte er diesen „richtigen Geschmack" mit Fug und Recht für sich in Anspruch nehmen.

Was seiner zweiten Arbeit ihren Wert gibt, ist, daß er, als Erster, in ihr versucht, ein wissenschaftliches Gesamtbild der Erdbebenphänomene zu entwerfen, unter Ausschluß aller auf die Sensationslust und das Gruselbedürfnis der Leser berechneten oder ihre Besserung bezweckenden Nachrichten über Unglücksfälle, wie verheerte Städte und umgekommene Menschen[1]). Dadurch erhebt sie sich weit über ähnliche Leistungen der Zeit und hätte, wenn sie genügend bekannt geworden wäre, in sehr verdienstlicher Weise als Vorbild wirken können. Nicht wegen dieser oder jener Einzelheiten, sondern eben wegen ihrer Tendenz, wegen ihres Zuges zur Einheit und zur Totalauffassung. Es kommt Kant vor allem darauf an. einen innern Zusammenhang zwischen den vereinzelten Beobachtungen herzustellen, die zunächst nichts sind als eine rudis indigestaque moles. Diese tote Masse gilt es ihm zu gliedern und zu ordnen. zu beleben und zum Sprechen zu bringen, damit sie ihm ihre innere Gesetzmäßigkeit offenbare. Der echte philosophische Trieb zur Synthesis erfüllt ihn ganz: scharfsichtig sucht er die Verbindungsfäden zu entdecken, die herüber und hinüber gehen. scharfsinnig sucht er die Vielheit möglicher Ursachen auf e i n Hauptprinzip zurückzuführen. Wahrhaft wissenschaftliche Denkweise durchweht die kleine Schrift und macht sie zu einer würdigen Offenbarung des Kantischen Genius.

Dadurch ist sie zugleich gefeit gegen zwei Gefahren: gegen falsche Teleologie und gegen fades Moralisieren. Um zu zeigen. w i e groß beide waren, genügt ein Blick in die damalige Erdbebenliteratur, z. B. in *J. G. Krügers Gedanken von den Ursachen des Erdbebens, nebst einer moralischen Betrachtung* (1756), — eine Schrift, in der die ersten 35 Seiten die Erdbeben als elektrische Phänomene zu erweisen suchen, während die Seiten 36—206 „Moralische Betrachtungen" über die Wichtigkeit eines Erdbebens, über die erschreckliche Macht und Unbegreiflichkeit Gottes, über den Aberglauben, über die künftigen Schicksale, über den Anblick der Verunglückten und Erschlagenen, über den Nutzen, den das letzte Erdbeben den Wissenschaften gebracht habe, und über die an den Verunglückten bewiesene Barmherzigkeit enthalten, worauf von

[1]) Ich freue mich, in diesem Urteile mit *Gerland* (S. 485—6) übereinstimmen zu können.

S. 207—231 noch „Die durch das Erdbeben erweckte Tugend, entworfen von *F. W. Ellenberger*" folgt. Entsetzlich! Auch von Kant sind zwar einige moralische Betrachtungen eingestreut, vor allem zu Anfang und Schluß der mittleren Arbeit. Aber sie sind kurz, würdig, gedankenreich, ganz allgemein gehalten: die Erdbeben sollen den Menschen daran erinnern, daß er nicht geboren ist, um auf dieser Schaubühne der Eitelkeit ewige Hütten zu erbauen, daß sein ganzes Leben ein weit edleres Ziel hat, daß die Güter der Erden seinem Triebe zur Glückseligkeit keine Genugtuung verschaffen können, daß er kein Recht hat, oder zum wenigsten es verloren hat, von den Naturgesetzen, die Gott angeordnet hat, lauter bequemliche Folgen zu erwarten, daß dieser Tummelplatz seiner Begierden billig nicht das Ziel aller seiner Absichten enthalten sollte (A. A. I 460. 431). Aber alles Moralpredigen, rührende Erzählungen, die „eine Wirkung auf das Herz, vielleicht auch eine auf die Besserung desselben haben können", lehnt er ab und überläßt sie, wie er mit leiser Ironie sagt, „geschickteren Händen" (A. A. I 434). Im Grunde weiß er ja sehr wohl, daß man auf diesem Wege die Menschen nicht ändert: „unter den Bewegungsgründen der Gottseligkeit sind diejenige, die von den Erdbeben hergenommen worden, ohne Zweifel die schwächsten" (A. A. I 422).

Gerland meint, daß auch diese Betrachtungen „beim ersten Durchlesen der Abhandlungen für den modernen Leser etwas Störendes, Befremdendes haben" (S. 489). Vielleicht für den Naturwissenschaftler von heute! Aber nicht für einen, der schon öfter die Luft jener Zeit geatmet hat. Ohne derartige Ingredienzien ging es damals nun einmal nicht!

Und mit Recht weist *Gerland* darauf hin, daß die Abhandlungen gar nicht rein physikalische sein sollen, daß Kant vielmehr in ihnen zugleich eine philosophische Gesamtauffassung darlegen will, die sie zu der *Naturgeschichte und Theorie des Himmels* in enge Beziehung setzt und die auch jenen moralischen Betrachtungen ein Existenzrecht gibt.

Diese philosophische Gesamtauffassung will den Mechanismus rein physischer Ursachen und Wirkungen auch für die Erdbebenphänomene durchführen und macht deshalb gegen eine falsche Teleologie Front, die hier ja besonders nahe liegt, als ob Gott selbst eingegriffen hätte, als ob die Erdbeben Strafgerichte wären, die er an den verheerten Städten um ihrer Uebeltaten willen vollzogen habe, und die Betroffenen das Ziel seiner Rache, über das seine Gerechtigkeit alle ihre Zornschalen ausgegossen habe. Diese Art des Ur-

teils nennt Kant einen sträflichen Vorwitz, „der sich anmaßt, die Absichten der göttlichen Ratschlüsse einzusehen und nach seinen Einsichten auszulegen.“ Man glaubt Spinoza im Appendix zum 1. Buch seiner Ethik zu hören, wenn es heißt: „Der Mensch ist von sich selbst so eingenommen, daß er sich lediglich als das einzige Ziel der Anstalten Gottes ansieht . . . . Was in der Welt zur Bequemlichkeit und dem Vergnügen gereicht, das, stellt man sich vor, sei bloß um unsertwillen da, und die Natur beginne keine Veränderungen, die irgend eine Ursache der Ungemächlichkeit für den Menschen werden, als um sie zu züchtigen, zu drohen oder Rache an ihnen auszuüben“. Und doch schlafen unendlich viel Bösewichter in Ruhe den Schlaf des Gerechten, die Erdbeben treffen gerade so gut das christliche Peru wie früher das heidnische, viele Gegenden sind dauernd frei von Erdbeben, obwohl sie sich doch vor Lissabon in moralischer Beziehung durch nichts auszeichnen (A. A. I 459—60).

Vor allem aber: es ist eine ganz falsche Auffassung, als ob Gott direkt für irgend welche besonderen Zwecke die Erdbeben eintreten lasse. So fürchterlich ihre Wirkungen für das menschliche Geschlecht sein mögen: sie sind doch nur aus physischen Ursachen zu erklären, „sind nicht weniger von Gott als eine richtige Folge aus beständigen Gesetzen in die Natur gepflanzt, als andre schon gewohnte Ursachen der Ungemächlichkeit, die man nur darum für natürlich hält, weil man mit ihnen mehr bekannt ist“ (A. A. I 422, 431). Also ganz wie in der *Naturgeschichte und Theorie des Himmels*: schon die innersten Naturen der Dinge sind ganz von Gott abhängig, und darum konnte er ihnen beständige Gesetze einpflanzen, vermöge deren seine Zwecke, die er von aller Ewigkeit her hatte und die das gesamte All umfassen, sich von selbst durchsetzen. So ist also, trotz alles Mechanismus, doch (ebenso wie bei *Leibniz*) gleichsam alles mit Teleologie imprägniert, und darum kann Kant, unbeschadet des Mechanismus und des Kausalnexus natürlicher Ursachen und Wirkungen, von Anstalten, Wegen, Wohltaten der Vorsehung reden (A. A. I 419, 422, 456, 458, 460, 461) und S. 460 sogar behaupten, daß „eben dieselbe höchste Weisheit, von der der Lauf der Natur diejenige Richtigkeit entlehnt, die keiner Ausbesserung bedarf, die niederen Zwecke den höheren untergeordnet“ und „oft die wichtigsten Ausnahmen von den allgemeinen Regeln der Natur gemacht hat, um die unendlich höhere Zwecke zu erreichen, die weit über alle Naturmittel erhaben sind“.

22. Ueber einzelne Erdschichten finden sich in Refl. 93

(A. A. XIV 567) einige unbedeutende Bemerkungen, die auf *Buffon* zurückgehen: daß Leimen der feinere Staub ist, der von den Felsen und dem Sande durch das öftere Waschen des Wassers abgerissen worden (vgl. *Buffon*[1] 142 ff.), daß Mergel nichts anderes ist als Muschelgruß aus Felsen (vgl. *Buffon*[1] 55. 134), daß die eigentlich sogenannte Erde nichts ist als dasjenige, was durch die Fäulnis der Gewächse entstanden (vgl. *Buffon*[1] 48. 56, 129 ff., 135). Kant zählt hier also die drei Hauptgruppen von Erdschichten auf, die *Buffon*[1] unterscheidet. S. 150 faßt dieser seine Lehren kurz so zusammen: „Die erste und äußerste Erdschicht ist entstanden aus dem Schlamme der Luft, aus dem Bodensatze des Regenwassers, des Taues, und aus den verweseten oder zerstäubeten Teilen der Tiere und der Pflanzen, in denen ihre vormalige Organisation nicht mehr merklich ist. Die innern Schichten von Kreide, von Mergel, von Kalkstein, von Marmor, bestehen aus dem abgeriebenen Staube von Muscheln und von andern Seegeschöpfen, und sie sind mit zerbrochenen, oder auch mit ganzen Muscheln vermenget. Der glasartige Sand und der Leimen hingegen sind die Materien, daraus das Innerste der Erdkugel besteht. Diese sind zu der Zeit, als die Erde ihre Gestalt bekam, zu Glase geworden: welches notwendig voraussetzet, daß die ganze Materie im Schmelzen war. Der Granit, der wachsende Fels, der Kieselstein, die harten Sandsteine in ganzen Brüchen, der Schiefer, die Steinkohlen sind aus dem Sande und dem Leimen erwachsen, und liegen ebenfalls in Schichten. Hingegen der Toffstein, der harte Sand- und Kieselstein, so einzeln und nicht in ganzen Brüchen liegt, der Krystall, das Erz, der Marcasit, die meisten Mineralien, der Schwefel etc. sind neu entstandene Mineralien", im Vergleich mit Kreide, Mergel, Kalkstein, Marmor.

Von den Erzstufen in den Gebirgen hat „man" nach A. A. I 456 schon längst vermutet, daß sie „eine langsame Wirkung der unterirdischen Hitze seien, die die Metalle durch allmähliche Wirkungen zur Reife bringt, indem sie sie durch durchdringende Dämpfe in der Mitte des Gesteins bildet und kocht". *J. H. G. von Justi* bestätigt in seinem *Grundriß des gesamten Mineralreiches* (1757 S. 14), daß die meisten Mineralogen seiner Zeit der Meinung waren, daß die unterirdischen Dämpfe das Erz erzeugten. Von *Justis* Werk ist Kant in dem kurzen Abschnitt „Von den Steinen" in *U* (im Hauptstück vom Mineralreich) stark abhängig (vgl. besonders *Justi* S. 3, 156, 187 ff., 195 ff.). Der bald darauf folgende Abschnitt „Von den Versteinerungen" ist nichts als ein fast wörtlicher Auszug aus *Justi* S. 157—81. Dagegen scheint Kant im nächsten Absatz „Vom Ur-

sprung der Mineralien" sich einem andern Führer anvertraut zu haben; bei diesem Ursprung spielen Ausdampfungen der arsenikalischen Materie, saure und sulphurische Dämpfe und eine subtile metallische Erde die Hauptrolle[1]).

Erwähnt sei noch, daß nach *B* 32—3 „sich in den Ritzen und Spalten der Gebirge allerlei Gesteine als Spath, Krystall [erzeugen], welche von dem sich herabseigenden Wasser, das allerlei Steinteilchen absondert, nach und nach angesetzet werden". Diese Ritzen sind öfters sehr weit, bisweilen aber nur schmal und rühren entweder vom Austrocknen der Materie, woraus der Berg besteht, oder „von dem Ausgleiten einer Seite des Berges, dessen Fuß von fließendem Wasser unterwaschen ist, oder auch vom Erdbeben her". Aus einer dieser Ursachen sind „oft ganze Berge von einander gerissen, so daß die gegen einander überstehende Seiten genau zusammenpassen und dazwischen eine unergründliche Kluft ist". Vgl. dazu *Buffon*[1] S. 288 ff.

23. Blicken wir auf die im I. Abschnitt dargestellten Ansichten Kants zurück, so gipfeln sie in zwei Leistungen: vor allem in der grandiosen kosmogonischen Theorie[2]), welche die Ideen über Entstehung und ersten Zustand der Erde bestimmt, anderseits in der genialen Erfassung der die Erdrotation beschleunigenden resp. verlangsamenden Faktoren. Daneben steht als respektable, von echt wissenschaftlichem Geist zeugende Arbeit der Versuch einer streng sachlichen Monographie des Lissaboner Erdbebens, und in seinen Ansichten über die Bildung der Strombetten lernten wir ein wichtiges Ferment für die künftige Entwicklung kennen. Im übrigen aber stoßen wir auf nichts Eigenes. Kant schließt sich auf das Engste an seine Gewährsmänner an, vor allem an *Buffon*, daneben, soweit die großen Katastrophen in der Erdentwicklung in Betracht kommen, an *Leibniz*, dessen Ansichten er mit denen *Buffons* äußerlich verbindet, ohne sie zu einer wirklichen Einheit verschmelzen zu können.

---

[1]) Alle drei Abschnitte leiden in den bisherigen Ausgaben unter sinnentstellenden Versehen; vgl. meine *Untersuchungen* 240—2.

[2]) Dies Urteil behält seine Gültigkeit, was man auch gegen die Einzelheiten in der Durchführung sagen mag. Eine weitere Begründung meiner Auffassung würde mich hier zu weit führen. Ich verspare sie auf eine Schrift „Kant als Naturwissenschaftler", die ich demnächst zu veröffentlichen gedenke.

Zweiter Abschnitt.

Die 60er Jahre.

24. Die 60er Jahre bringen keine wesentlichen Fortschritte, soweit die Nachrichten, die gerade für diese Zeit besonders kümmerlich sind, reichen. Uns stehen neben *Herders* Kollegausarbeitung aus dem W.S. 1763/4 nur die geographischen Partien in dem *Einzig möglichen Beweisgrund zu einer Demonstration des Daseins Gottes* aus dem Jahre 1763 (A. A. II 63 ff.) zur Verfügung.

25. Der *Beweisgrund* enthält auch einen kurzen Abriss von Kants Kosmogonie (A. A. II 137—151), die in der älteren ausführlichen Darstellung nur wenig bekannt geworden war. Sachliche Aenderungen gegenüber den oben dargestellten Gedanken liegen nicht vor. Aber noch klarer und energischer als in der *Naturgeschichte und Theorie des Himmels* tritt hier zutage, daß die kosmogonischen Gedankengänge für Kant zugleich auch eine große philosophische Bedeutung haben: sie stehen, worauf schon öfter hingewiesen wurde, mit seinem neuen Gottesbeweis vom Jahre 1755, der 1763 im wesentlichen wiederkehrt, in enger Verbindung und sollen eine verbesserte Methode der Physikotheologie anbahnen helfen, die „der natürlichen Weltweisheit ein freieres Feld öffnet“ (A. A. II 148)[1].

Leibnizens Prinzip ist auch das Kants: engste Verbindung von Teleologie und Mechanismus, Unterordung des letzteren unter die erstere. Und Kants Mittel zur Durchführung dieses Prinzips besteht darin, daß er auch die innere Möglichkeit der Dinge, ihre essentiellen Naturen samt deren Kräften und Gesetzmäßigkeiten von Gott abhängig sein läßt, daß er ihr gegenseitiges Aufeinanderangewiesen-

[1] *Gerland* übertreibt (S. 463—S. 474—7) diesen Gedanken in einseitiger Weise, wenn er behauptet, der Grundgedanke der *Naturgeschichte und Theorie des Himmels* sei kein naturwissenschaftlicher, sondern ein philosophischer, Kant habe das Werk nur zum Zweck seines Gottesbeweises verfaßt, die naturwissenschaftlichen Resultate seien ihm nur erfreuliche Nebendinge gewesen.

sein, ihre natürliche selbsteigne Tendenz zu Ordnung und Harmonie als einen Ausfluß göttlicher Allgenugsamkeit betrachtet (vgl. oben S. 9). Erst diese Auffassung befreit die Wissenschaft auch von den letzten Schranken, läßt sie gleichsam Gottes Sache treiben, indem sie überall nach Möglichkeit mechanische Gesetzmäßigkeiten aufsucht und Kausalzusammenhänge an Stelle erdichteter teleologischer Beziehungen setzt. Es ist kein Zweifel, daß Kant sich durch diesen Kampf gegen die falsche Teleologie seiner Zeit, der die ganze 2. Abteilung des *Beweisgrundes* (zwei Drittel der Schrift!) einnimmt, die größten Verdienste um die Naturwissenschaft, und speziell auch um die Geogonie und Geologie erworben hat, denn nirgends war damals die Betrachtungsweise platter und die Behandlung unwissenschaftlicher als dort, wo die allgemeinen und besonderen Beziehungen des Menschen zur Erde in Betracht kamen. Als Beleg genügt der Hinweis auf die Erdbebenliteratur.

26. Von seinem höheren Standpunkt aus nimmt Kant Stellung gegen *Newton*, der es als einen notwendigen Ausgang der Natur ansah, „daß ein Weltsystem, wie dasjenige von unserer Sonne, endlich zum völligen Stillstand und allgemeiner Ruhe gelange“, es ebendeshalb aber auch für nötig hielt, „daß Gott es durch ein Wunder wieder herstelle“. Kant wendet ein: „weil es ein Erfolg ist, darauf die Natur nach ihren wesentlichsten Gesetzen notwendiger Weise bestimmt ist, so vermute ich hieraus, daß er auch gut sei. Es darf uns dieses nicht als ein bedauernswürdiger Verlust vorkommen, denn wir wissen nicht, welche Unermeßlichkeit die sich immerfort in andern Himmelsgegenden bildende Natur habe, um durch große Fruchtbarkeit diesen Abgang des Universum anderwärts reichlich zu ersetzen“ (A. A. II 110 Anm.).

Für einen Zustand der Ruhe als künftiges Schicksal unseres Sonnensystems hat sich Kant nach einem Brouillon-Blatt *Herders* [1]) auch im Kolleg ausgesprochen. Er ist danach von

---

[1]) Es gehört dem Abschnitt über die alte Geschichte der Erde an, der an keinem Punkt irgendwie wesentlich über den Diktattext (*U* §§ 74—9) hinausführt. Die Korrespondenz zwischen den ein- und ausspringenden Winkeln der Berge (vgl. *U* § 75 Schluß) leitet Kant von Ueberschwemmungen her, also, wie es scheint, von dem Wirken abfließenden Wassers, nicht mehr von Buffons Meeresströmen (vgl. oben S. 38 ff.). Anderseits aber läßt *Herder* Kant mit Bezug auf die Bildung der anfänglich flüssigen, an der Oberfläche zuerst gehärteten (übrigens auch jetzt noch im Innern in der Ausarbeitung begriffenen, sich kontrahierenden, vielleicht auch noch „im Mittelpunkt flüssigen, luftseparierenden“) Erde sagen: „Die Luft sammlete sich unter oberer Rinde: daher entstanden viele Höhlen (so wie bei jeder geschmolzenen Bleikugel Dieses waren

dem Nachweis *Eulers* ausgegangen, den wir schon aus Rfl. 94 (vgl. oben S. 54—5) kennen, daß der Aether die Bewegung der Planeten hemmt und die letzteren zwingt, sich der Sonne immer mehr zu nähern. Dann heißt es: „Sonne ist der gemeine Senkungspunkt, und alles wird einst in diesen Klumpen zurückfallen, aus dem es gewaltsam erhoben ward: — Mond gleichsam in der Spirallin[ie] zur Erde: Erde zur Sonne: — Ruhe ist der erste: — natürl: — und letzte Zustand das Ziel all[er] gewaltsamen Bewegung". So, wie *Herder* schreibt, hat Kant kaum gesprochen. Daß die Erde und übrigen Planeten aus dem Sonnenklumpen „gewaltsam erhoben" worden seien, hätte eventuell ein *Buffon* behaupten können, aber es steht in striktestem Widerspruch zu Kants kosmogonischen Grundanschauungen, wie er sie auch im *Beweisgrund* noch vertritt. Im übrigen hatte Kant den Gedanken vom Untergang ganzer Welten auch schon in der *Naturgeschichte und Theorie des Himmels* geäußert. Wie auf der Erde hier Teile des Erdbodens im Meere begraben werden, dort neue Gegenden den Fluten entsteigen: „auf die gleiche Art vergehen Welten und Weltordnungen und werden von dem Abgrunde der Ewigkeiten verschlungen; dagegen ist die Schöpfung immerfort geschäftig, in andern Himmelsgegenden neue Bildungen zu verrichten und den Abgang mit Vorteil zu ergänzen" (A. A. I 317). Aber zugleich hatte Kant die Aussicht eröffnet, die Natur werde sich, wie aus dem ersten Chaos, so auch aus diesem zweiten durch eigene Kräfte und gemäß inneren Gesetzen wieder zum Kosmos entwickeln. Durch den Sturz der Planeten und Kometen auf die Sonne bekommt deren Glut einen unermeßlichen Zuwachs, und dies in die größte Heftigkeit versetzte Feuer löst nicht nur alles wiederum in die kleinsten Elemente auf, sondern verbreitet und zerstreut dieselben auch „mit einer der Hitze gemäßen Ausdehnungskraft und mit einer Schnelligkeit, welche durch keinen Widerstand des Mittelraums geschwächt wird", wiederum in dieselben weiten Räume, „welche sie vor der ersten Bildung der Natur eingenommen hatten, um, nachdem die Heftigkeit des Zentralfeuers durch eine beinahe gänzliche Zerstreuung ihrer Masse gedämpft worden, durch Verbindung der Attraktions- und Zurückstoßungskräfte die alten Zeugungen und systematisch beziehende Bewegungen mit nicht minderer Regelmäßigkeit zu wieder-

Anlagen zu großen Einstürzungen) — was sich zuerst befreite war Luft und machte Atmosphäre — Luftmeer — nachher Wasser — Erde also [ü]be[r]-schwemmt: — ebene Fläche — die Einsinkungen machten Landesrücken — Abhang: — Ebbe und Flut (durch den Mond und also auch da) machten Berge, d.[ie] w.[ie] Schläuche aus- und einspringende Gebürge haben."

holen und ein neues Weltgebäude darzustellen“ (A. A. I 320). Und wie beim Sonnensystem, so auch bei den höheren Systemen! An etwas späterer Stelle freilich ist Kant anderer Ansicht: er sieht die Zeit voraus, da die Flamme der Sonne erlöschen und ewige Finsternisse in ihr herrschen werden (A. A. I 327).

Die Ruhe, von der im *Beweisgrund* und in der *Herder*-Stelle die Rede ist, kann nach Kants ganzer Anschauungsweise auf jeden Fall nur eine relative, allein auf das Verhältnis der Erde zur Sonne bezügliche sein; denn die letztere würde ja auch nach dem Sturz des Planetensystems in der (wenn auch irgendwie modifizierten) Bewegung um ihren Zentralkörper fortfahren. Und die „der Materie auch in Ruhe beiwohnenden Kräfte“, die selbstverständlich auch für den *Beweisgrund* noch die letzten Ursachen aller Bewegung sind (vgl. A. A. II 139, 145, 148 25), würden auch weiterhin ihre Wirkungen ausüben (vgl. oben S. 9 ff.).

Was das künftige Schicksal der Erde betrifft, so hat Kant nach *Herder* auch noch (wie A. A. I 213) auf die unterirdischen Feuergrüfte als mögliche Verderbenspender und auf die Retardation der Rotationsbewegung durch die Ost-West-Bewegung des Meeres hingewiesen: die Verzögerung werde solange dauern, bis Erde und Mond „gleiche Bewegung und ein[erlei] Monate“ haben, das heißt doch wohl: bis die Erde sich in derselben Zeit um ihre Achse dreht, in welcher der Mond sich um die seinige und zugleich um die Erde bewegt (vgl. A. A. I 190); der Ausdruck „ein[erlei] Monate“ dürfte ein kurzes Stichwort für den Gedanken sein, daß dann Tage und Monate für uns einerlei Länge haben würden.

Zum Beweis dafür, daß die Erde einen Anfang gehabt habe, wird, ebenso wie in Rfl. 93 (vgl. oben S. 18—9 Anm.), auf die abspülende Tätigkeit der Flüsse verwiesen: „eine ewige Erde würde schon abgespült sein“; auch der Nil scheint als Beweis angeführt zu sein: jetzt überschwemme er schon weniger hoch, dereinst werde es ganz aufhören.

27. In seinem Kampf gegen die falsche Teleologie bedient Kant sich im *Beweisgrund* noch zweier Beispiele, die das Thema dieser Schrift berühren: Bildung der Gebirge und Flußbetten.

Gewöhnlich gehe man so vor, daß man recht viele Einzelheiten über den mannigfachen Nutzen der Berge und Flüsse vorbringe, vor allem über solchen Nutzen, den das menschliche Geschlecht nicht entbehren könne, und dann glaube man berechtigt zu sein, Berge wie Flüsse als eine unmittelbare göttliche Anstalt zu bewundern. Als ob Gott selbst all die Laufrinnen ausgehöhlt hätte! Den ein-

zelnen Berg oder Strom betrachte man als eine besondere Absicht Gottes, die nach allgemeinen Gesetzen nicht erreicht sein würde, und ersinne sich „alsdann diejenige Mittel, deren besonderen Vorkehrung sich etwa Gott möchte bedient haben, um diese Individual-Wirkungen herauszubringen“ (A. A. II 120). Demgegenüber sucht nun Kant die beiden Arten von Naturerscheinungen als eine notwendige Folge aus den allgemeinen Bewegungsgesetzen abzuleiten und zu zeigen, daß die letzteren schon ganz von selbst (ohne weitere Nachhilfe und übernatürliche Einwirkung) allmählich Ordnung und Regelmäßigkeit, Schönheit und Nützlichkeit hervorbringen mußten (A. A. II 127—31). Die leitenden Prinzipien, deren er sich dabei bedient, sind uns vom vorigen Abschnitt her bekannt: bei den Bergen die Höhlentheorie und das Aufsteigen der leichten Materien im flüssigen Erdinnern, bei den Flüssen die selbsttätige Erhöhung der Ufer und die Bearbeitung des Untergrundes bis zur Erreichung einer gleichförmigen, mäßigen Geschwindigkeit (vgl. *U* § 59 und oben S. 57—8). Neue Gesichtspunkte und Gedanken sind nicht zu verzeichnen.

Dagegen zeigt sich wieder die Einheitlichkeit von Kants ganzer Anschauungsweise in hellstem Licht, so in den Worten: „Es gibt gewisse allgemeine Regeln, nach denen die Wirkungen der Natur geschehen, und die einiges Licht in der Beziehung der mechanischen Gesetze auf Ordnung und Wohlgereimtheit geben können, deren eine ist: die Kräfte der Bewegung und des Widerstandes wirken so lange aufeinander, bis sie sich die mindeste Hindernis leisten“ (A. A. II 129). Gemäß dieser Regel erklärt er auch die weitgehende Gleichförmigkeit in Fall und Geschwindigkeit der Flüsse. Ursprünglich werden beide je nach Beschaffenheit des Bodens verschiedenartig genug gewesen sein. Aber die Flüsse bearbeiten den Boden, über den sie fließen, durch Ab- und Ausspülung hier, durch Anschwemmung dort, so lange, „bis dasjenige, was sie vom Grunde fortrissen, wenn sie angeschwollen sind, demjenigen, was sie in den Zeiten der trägeren Bewegung fallen lassen, ziemlich gleich ist. Die Gewalt wirkt hier so lange, bis sie sich selbst zum gemäßigtern Grade gebracht hat, und bis die Wechselwirkung des Anstoßes und des Widerstandes zur Gleichheit ausgeschlagen ist“ (A. A. II 130—1). An etwas späterer Stelle (A. A. II 146) wird dann dieselbe Regel benutzt, um begreiflich zu machen, wie bei der Weltbildung unter den zunächst wirr durcheinander bewegten Partikeln allmählich regelmäßige Bewegungen eintreten mußten [1]).

[1]) In demselben Sinn wurde die Regel auch schon 1755 verwandt: vgl. S. 11.

28. Aus *Herders* Ausarbeitung sei noch folgendes angeführt (bloße Wiederholungen früherer, schon behandelter Gedanken, erwähne ich hier sowohl wie bei den übrigen Kollegheften nur in Ausnahmefällen).

Bei der Aufzählung der höchsten Gebirge schließt Kant sich eng an den Diktattext an, es kann dort also auch von einer Einwirkung *Buaches* keine Rede sein (vgl. oben S. 35). Vielleicht geht aber im Anfang des Hauptstückes vom festen Land die Bemerkung, daß die größte Höhe immer da sei, wo die „zwischen den Wasserscheidungen" gezogenen Linien (Landesrücken) sich durchschneiden, auf *Buache* zurück.

Die Berge „haben zum Skelet einen Grundfels, der gemeiniglich (bei steilen aber nicht) mit Erde bedeckt" ist. Der Gedanke stammt von *Buffon*[1] (vgl. S. 128/9, 150, sowie A. A. I 451), der Ausdruck „Skelet", wie es scheint, von *Leibniz*; vgl. seine *Protogaea* (1749) S. 8: „Sufficit a generalibus causis duxisse sceleton ipsum, et velut ossamenta terrae exterioris, et totius structurae summam." Bei *A. Kircher*: *Mundus subterraneus* 1664 I 69 kommt der Terminus „ossatura" vor.

Im Abschnitt von den unbekannten Ländern läßt *Herder* Kant als einen Grund a priori für die Vermutung eines großen Australlandes (antarktischen Kontinentes) anführen: „*Newton* zeigt, daß bei der Umschwingung die Erde ihre Figur nach der Schwungkraft ändern müßte, wenn nicht ein weites Südland den nördlichen Ländern das Gleichgewicht leistete" (vgl. unten S. 119—20).

Ueber den Ursprung der Eistafeln (vgl. *U* § 45): „Die ungebildete Erde scheint anfangs weit kälter gewesen zu sein: daher füllte Eis die Täler".

Ursachen der Erdbeben sind periodische unterirdische Erhitzungen. Um die unterirdische Luft in Bewegung zu bringen, kann neben anderm auch eine „Sinkung des Seebodens" beitragen. „Da das Ozeanbette bloß ein gesunkenes Land ist — da das Innere der Erde noch ein Chaos und flüssig zu sein scheint — da das Meer mit großer Last drückt: so kann der Boden sehr leicht sinken: Und sinkt er nur etwas welcher Luftdruck in den unendlichen Erdhöhlen — und steht dieser Wind mit dem kleinsten Feuer in der weitsten Verbindung — welch ein Erdbeben?"

„Da vormals die Erde flüssiger, chaotischer, ungebildeter, und also mehrere Senkungen der Erde gewesen: so war sie vermutlich ein Behältnis von lauter Vulkanen, und ofters dem Erdbeben ausgesetzt: (Vermutlich werden sich nachdem die Erde fester wird, die Erdbeben und Feuerausbrüche vermindern)"

Der Terminus „W ü s t e n“ wird im weitesten Sinn genommen. Sie werden zunächst eingeteilt einerseits in zwar bewohnbare, aber in Wirklichkeit wegen „Faulheit oder Mangel der Einwohner“ unbewohnte Länder und anderseits in unbewohnbare, sei es von Natur, sei es infolge der Verwüstung durch Menschen (etwa um im Krieg dem Feind den Unterhalt zu nehmen).

Die natürlichen Wüsten entstehen entweder aus dem Klima oder aus dem Boden[1]):

A. Natürliche Wüsten aus dem Klima:

I. Zona frigida

a. entweder ganz ohne Einwohner wie 1. Nordgrönland, 2. Nova Zembla oder

b. nicht fähig, die Bewohner zu ernähren, wie 1. die Hudsonsländer, 2. Lappland.

II. „Die Landesrücken, auch im mildesten Klima, sind hoch, verfroren, ohne Bäume, Flüsse, Menschen und also furchtbare Wüsten: z. E.

a. Xamo in der Tartarei 100. teutsche Meilen lang, 60 breit, ohne Quellen Bäume: doch hin und wieder sind fruchtbare Flecken

b. die peruanischen Cordilleras

c. die siberischen Steppen, wo bloß hohes Gras wächst, das sogleich, sobald es an den Frost kommt (gegen 2′ tief) verdorrt, alsdenn angezündet wird, und die Erde dünget.

d. die persische Wüste, die oben Mekran unten Kerman heißt, auch ohne Regen ist, und aus der der Wind Sammiel kommt.

e. die Schweiz.“

III. „Die Zona torrida, die die Alten z. E. Strabo vor unbewohnbar ausgaben, aber des Klima wegen meist bewohnt ist . . ., wo nicht Unregelmäßigkeit des Landes und der Einwohner Ausnahme machen: so ist das fruchtbare Aethiopien durch Uneinigkeit schlecht bewohnt.“

B. Natürliche Wüsten „aus dem Boden: z. E. Sandwüsten

I. vom Winde: auch oft in fruchtbaren Ländern: wo vermutlich der Sand aus der See getrieben ist: z. E.

a. die große syrische Wüste, von Balsora, bis Aleppo, ohne Quellen, Regen, Ungezieter, wo nichts fault, weil die Sonne

[1]) Die Buchstaben und Nummern zur Bezeichnung der einzelnen Dispositionsglieder stammen, auch in den direkten Zitaten, von mir her, da die von *Herder* verwendeten der Einheitlichkeit entbehren.

trocknet und der Sand wie Löschpapier die Feuchtigkeit verschluckt .... Die Rudera von Palmyra, und insonderheit von Balbeck ... zeigen von der ehemaligen Kultur der Gegend, die nachher vom Winde mit Sande aus der syrischen Wüste überschwemmet worden; so daß auch jetzo stets die Wüste zunimmt."

b. „Die flachen Landküsten, werden oft Wüsten, wenn die See zurücktritt, und ein Sturm den Sand auftreibt: bis endlich durch die Faulung einiger Gewächse das Land gedünget wird: z. E. 1. Patagonien." 2. Neuholland, 3. Teile der Bretagne [vgl. zum letzten Beispiel *U* § 74 No. 4].

II. „durch den Mangel des Wassers, wenn Quellen austrocknen, z. E. Neucastil[ien?] oder es nicht regnet z. E. Persien".

III. „durch den Mangel des Ackerbaus, insonderheit auf Bergen, wenn die lebendige Erde (1′ hoch) weggespült, oder geweht, wird, und man nicht durch Düngung etc. die tote zur lebendigen zu machen sucht." So ist 1. Canaan wüste, vormals fruchtbar, 2. Barca (vormals Cyrene), 3. die Tartarei (vormals der Sitz der Gelehrten — in Bochara — und der Eroberer z. E. des Tamerlans).

Diese Uebersicht ist zwar bis ins einzelnste hinein durchdisponiert[1]) (sogar die Beispiele sind numeriert!), aber sie beschränkt sich doch im Grunde auf eine bloße Aufzählung nach rein äußerlichen Gesichtspunkten: nur so wird es z. B. möglich, daß die Schweiz ihren Platz unmittelbar neben der persischen Wüste erhält. Von einer allgemeineren, einheitlichen Theorie, von einer eigentlich genetischen Behandlung ist nicht die Rede, kann schon deshalb nicht die Rede sein, weil „Wüste" in weitester Bedeutung: im Sinne von unbewohntem Land überhaupt genommen wird.

Die hier fehlende Theorie bringen die 70er Jahre: zwar eine falsche Theorie, aber immerhin doch eine einheitliche Betrachtungsweise.

---

[1]) Vermutlich von *Herder*, nicht von Kant: wenigstens zeigen die andern Hefte nichts Entsprechendes, nicht einmal *J*, das die äußerlich gekennzeichneten Dispositionen im übrigen sehr liebt.

Dritter Abschnitt.

Die 70er und ersten 80er Jahre.

29. Die neue Wüstentheorie tritt uns zuerst im Frühjahr 1775 am Schluß des Aufsatzes *Von den verschiedenen Rassen der Menschen* (A. A. II. 438—9. 520) entgegen [1]): einen Auftakt dazu bildet Rfl. 95, auch Rfl. 96 bietet Berührungspunkte, und Rfl. 96a ist nach meiner Ansicht nichts anderes als ein ursprünglich zur Aufnahme in den Rassen-Aufsatz bestimmter Entwurf. Ist diese Annahme richtig, dann beabsichtigte Kant zunächst, seine Wüstentheorie in diesem Aufsatz bedeutend ausführlicher zu behandeln, und dann haben wir in Rfl. 96a vielleicht die ursprüngliche Form der jetzt stark zusammengeschrumpften Anmerkung von A. A. II 520 vor uns.

Ich gehe von diesen eigenhändigen Darstellungen Kants aus und benutze die Kolleghefte (auch *U* § 38, 41) mit ihren mancherlei möglichen und leider auch wirklichen Mißverständnissen nur ergänzungsweise, um einzelne Teile des Bildes, die in Kants Aufzeichnungen bloß in flüchtiger Umrißzeichnung angedeutet sind, weiter ausführen zu können.

Kant faßt seine neugewonnene Ansicht A. A. II 520 in den knappen, prägnanten Satz zusammen: „Alle Sandwüsten sind hohe Ebenen (Platteformen), und alle hohen Ebenen sind Sandwüsten“ [2]), und setzt hinzu: „ein merkwürdiger Satz über das Bauwerk der Erde“. Die Wüsten liegen nach A. A. XIV 593/4 höher als das Land umher: das sichere Kennzeichen dafür soll sein: daß „sich die Flüsse von ihrem Umkreise scheiteln“, d. h. nach verschiedenen Seiten sich von ihnen als Wasserscheiden wegkehren, keiner aber hindurch fließt. Sie „haben keinen Abhang ihres Bodens, der als eine Fortsetzung

[1]) In der 2. Bearbeitung für *Engels Philosoph für die Welt* (1777) ist dieser Schluß umgestaltet und stark erweitert. Doch ist an der Wüstentheorie (A. A. II 442—3) prinzipiell nichts verändert.

[2]) Aehnlich *U* § 38, 41 sowie *N* 83: „Alle Plattformen sind Sandwüsten und alle Sandwüsten sind Plattformen“, ferner *D* 393 *E* Bl. 32v *L* 50.

des Fußes von irgend einer benachbarten Berggegend angesehen werden könnte, sondern [sind] selbst rundum als eine hohe Ebene abgeschnitten". Rfl. 96a scheint also das Vorhandensein von Randgebirgen ganz zu leugnen[1], A. A. II 520 und auch A. A. II 442 (die Fassung von 1777) behaupten sie, ebenso *H* 39 *J* 67 *Q* 23. *U* § 38 schlägt einen Mittelweg ein und läßt die Sandwüsten zwar „beständig mit Bergen umgeben", aber doch auch wieder von ihnen „durch ein dazwischen liegendes Tal abgesondert" sein — ein Gedanke, dem in dieser Fassung wohl auf jeden Fall ein Mißverständnis zugrunde liegt.

Nach dem Rassenaufsatz bilden die Randgebirge eine ganz wesentliche Eigenschaft der Wüsten, weil die letzteren dort als „Bassins alter Meere" betrachtet werden, „die nach und nach eingetrocknet sind, wie der Sand, der die Fläche derselben fast allenthalben bedeckt und vermutlich ein Niederschlag der alten, ruhigen Wasser ist, es zu bestätigen scheint". Solche Bassins sind selbstverständlich nicht möglich, ohne von Höhen eingeschlossen zu sein, und umgekehrt wird diese letztere Eigenschaft sowohl A. A. II 520 als A. A. II 442 als auch *Q* 22—3 als Beweis für ihre Entstehung aus alten Meeren verwertet. *J* 68 führt auch den großen Salzreichtum der Sandwüsten auf diese Entstehungsweise zurück. *H* 40 drückt sich zurückhaltender aus: „Alle Sandwüsten sind hohe Ebenen, und mögen zu den ältesten Zeiten vielleicht stehende Meere gewesen sein", während *N* 116 den früheren Meercharakter der arabischen und afrikanischen Wüsten (die übrigen werden an dieser Stelle nicht erwähnt) für sicher hält.

Für Rfl. 96a hat die Frage, weshalb die Wüsten keine Flüsse aufnehmen, keine weitere Schwierigkeit: es fehlen eben die Gebirge, von denen sie herabkommen könnten. Anders in dem Rassen-Aufsatz, der mit Randgebirgen rechnet. Da Kant in seiner ganzen Wüstentheorie nicht auf klimatologische Bedingungen, speziell Regenmangel, abstellt, muß er der selbstgeschaffenen Schwierigkeit in andrer Weise Herr zu werden suchen. Der Weg, den er wählt, tritt in der Anmerkung A. A. II 520 nicht ganz klar zu Tage. Der rettende Gedanke aber, der ihm vorschwebt, blickt doch zwischen den Zeilen deutlich genug hervor: Kant ist der Ansicht, daß weder die Rand-

[1] So wird die Wüste Gobi als „ein hoher und flacher Berg von unermeßlichem Umfange" bezeichnet; „die Wüsten Syriens sind Sandflächen, wie ein Meer, sie liegen aber höher als Palästina auf einer und Irakarabi [= Mesopotamien] auf der andern Seite". Die Steppen von Sibirien und der großen Tatarei sollen „meistenteils flache und hohe Gegenden [sein] in einem Bezirk, der gleichsam die Wasserscheidung ausmacht, wo die Ströme sich scheiteln".

gebirge noch etwaige Innengebirge sich hoch genug über die Wüsten erheben, um zur Entwicklung größerer Ströme Gelegenheit geben zu können, daß vielmehr umgekehrt der Wüstensand, der über „den Fuß“ dieser Gebirge „erhöht“ ist, ihrer Höhe gleichsam noch Abbruch tut und dazu beiträgt, daß „sie[1]) keinen weiterstreckten Abhang ihres Bodens haben“. Daß Kant sehr wohl zum Bewußtsein gekommen ist, die Annahme von Rand- und Innengebirgen mache irgendeine Restriktion[2]) nötig, scheint sich auch aus *U* § 38 zu ergeben: „Weil sich jederzeit die Flüsse von den Wüsten wegwenden und ihren Lauf nach der niedrigeren Seite hin richten: so müssen diese Wüsten natürlich erhabene Gegenden sein, und weil sich, wenn irgend ein Berg da anzutreffen wäre, von diesem das Regenwasser herabsenken, in die Erde ziehen und nicht ermangeln würde, in einem Flusse oder einer Quelle hervorzubrechen: so muß die Wüste flach und ohne Berge, folglich eine erhabene Ebene sein“. Nach der Relation von *U* hat Kant dann, wie schon bemerkt, die in der überlieferten Form unwahrscheinliche Restriktion angebracht, daß die Wüsten von den sie umgebenden Bergen durch ein dazwischen liegendes Tal abgesondert seien (ganz ähnlich in *Vollmers* Ausgabe II 1 S. 348).

Darüber, weshalb in den Wüsten selbst sich nur so wenig Flüsse entwickeln, spricht sich der Rassen-Aufsatz nur sehr kurz aus. Aus dem schon erwähnten Mangel an einem weiterstreckten Abhang der Gebirge wird A. A. II 520 der „Umstand, den man sonst nirgend in der Welt antrifft“, erklärt, daß sie „viele Flüsse enthalten, die im Sande versiegen und das Meer nicht erreichen“[3]). Im übrigen wird

---

[1]) Daß dies „sie“ A. A. II 520 sich auf „Gebirge“ und nicht auf „Plattformen“ bezieht, zeigt auch die Parallelstelle A. A. 442 22—5, wo Kant, vielleicht wegen der Zweideutigkeit der ersten Fassung, eine Umstellung der betreffenden beiden Sätze vorgenommen hat.

[2]) *Q* 23 läßt diese Restriktion fort und behauptet, daß die hohen Plattformen „rund herum von hohen Bergen umgeben sind“, daß ferner aus manchen Wüsten (wie der großen mungalischen und der Wüste „Sara“) „hie und da große Gebirge hervorragen auf welchen gutes Land ist, und worin auch Flüsse strömen obgleich des Berges Fuß Sand ist“; kurz vorher (*Q* 22) heißt es aber, daß in ein solches Land kein Strom hineinfließt, „weil kein andres Land höher ist, als dieses“ — ein Widerspruch in den Ausdrücken, der auf Konto des Nachschreibers zu setzen sein wird.

[3]) Nach der 2. Ausgabe (A. A. II 442) gibt es dagegen in den Wüsten nur wenig Flüsse, und diese wenigen sind durch kurzen Lauf und Versiegen im Sande charakterisiert. Rfl. 96a behauptet von Persien, daß es nur wenig beträchtliche Flüsse hat, daß es aber in der persischen wie in der großen tatarischen Wüste, wie auch in den afrikanischen nahe der Berberei „viele von

auf die Tatsache verwiesen, daß „sie im ganzen Wasserpaß halten".

In Rfl. 96a wird die Bedeutung dieses letzteren Moments weiter entwickelt. Nur wo ein Land „Einbeugungen" mit übereinstimmendem Abhang hat, kann „das Quellwasser sich vereinbaren und den angefangenen Fluß in seinem Fortlauf vergrößern", denn nur dann, wenn das Regenwasser „auf abhangende Schichten fällt", kann es sich „nach ihrem Striche" Quelladern durchbohren, die irgendwo zu Tage ausgehen oder auch unweit der Oberfläche künstlich abgefangen werden können. Ist der Boden dagegen flach, so „muß das Regenwasser seine Gänge senkrecht bohren" und die Schichten bis zu großen Tiefen durchdringen. So kommt es also, daß in den Wüsten entweder überhaupt keine Quellen sind oder nur überaus tiefliegende, die nicht zu Tage treten und sich daher auch nicht zu Bächen vereinigen können.

Auf diese Unmöglichkeit der Quellenbildung führt Kant dann auch die Unfruchtbarkeit der Wüsten zurück[1]), nicht auf Regenmangel; im Gegenteil stellt er ausdrücklich fest, daß einige Wüsten „bedürftig[2]) Regen haben". Aber gerade die Quelladern sind es, die „durch ihre Ausdünstung die Wurzeln der Gewächse auch zur Zeit der Dürre erfrischen; dagegen, wo die Feuchtigkeit des Regens sich senkrecht herabseigert und verliert, da ist bei einiger Trockenheit nichts in tiefern Schichten, welches die Pflanzen durch Ausdünstung befeuchtete, und sie müssen verdorren" (A. A. XIV 594—5)[3]). Diesen letzteren Gedanken äußert Kant auch sonst. So hat er nach *U* § 38 No. 3 den Umstand, daß in Steppen wohl kleinere Sträuche und Stauden fortkommen, aber keine Bäume, daraus abgeleitet, daß „zum Wachsen der Bäume notwendig das Aufsteigen der Dünste aus den Quelladern, und nicht allein nur der Regen erforderlich sei". Und bei *Herder* heißt es im Abschnitt von den Flüssen: Liegen die Erdschichten horizontal oder sind sie unregelmäßig abgedacht, „so muß sich das

---

der wunderlichen [sc. bald versiegenden] Art kleiner Flüsse" gibt. Ein eigentlicher Gegensatz zwischen den beiden früheren und der späteren Aeußerung liegt kaum vor. Kant meint überall dasselbe: das „viel" ist relativ zu fassen, als Gegensatz zu den ganz fehlenden größeren Strömen. Immerhin ist die Fassung von 1777 die vorsichtigere und klarere und darum eine entschiedene Verbesserung.

[1]) *Q* 43: „In allen bergichten Ländern gibts eine Menge von Brunnen. Die Sandwüsten und Steppen haben gar keine Brunnen, welches sie unfruchtbar macht".

[2]) Wohl gleich „notdürftig", nicht gleich „nach Bedarf".

[3]) Dies Zurückgreifen auf die Ausdünstung scheint noch ein Ueberbleibsel der von Kant sonst überwundenen und bekämpften Quellentheorien eines *Descartes*, *Perrault* etc. zu sein.

Wasser perpendikular durchseigern, und da es keine Spalten sich zu sammlen findet, so dringts unterwärts, macht keine Quellen, und Flüsse, und da diese durch besondre Krümmungen Kräuter und Bäume fruchtbar machen müssen: so sind solche Länder ohne regelmäßige Erdschichten Abdachung auch bei dem an sich fruchtbarsten Boden Wüsten, z. E. Xamo, der persische Landrücken". Aehnlich *Q* 24. und *Q* 22 erklärt die „enorme Dürre und Trockenheit" der Wüsten nicht aus dem Regenmangel[1]), sondern aus dem Fehlen der Flüsse, das wieder eine Folge ihrer orographischen Beschaffenheit und ihres Sandreichtums ist. Nach *J* 122—3 bewässern die Flüsse das Land: „wenn auch alle Bäche austrockneten; so hat der Strom doch immer Wasser. Sollten hingegen auch die Quellen keines mehr haben, so treibt ihnen doch der Strom immer welches zu. Auf solche Weise kann ein Land bewässert werden, daß es dadurch Feuchtigkeit genung erhält, ohne daß es erst viel regnen darf."

Neben der Quellenlosigkeit hat übrigens nach Rfl. 96a auch „die Beschaffenheit des Erdreichs grossen Anteil" an der Unfruchtbarkeit. In wie fern? w e l c h e Beschaffenheit? darüber erfahren wir nichts, da die Reflexion mitten im Satz abbricht. *U* § 38 weist darauf hin, daß in den Wüsten jeder Same, weil er wegen des Sandes nicht tief genug in die Erde kommen kann, zugleich mit diesem fortgeweht wird und daß deshalb auf einem solchen Boden nichts wachsen kann. Nach *N* 83 rührt die Inhabitabilität der Sandwüsten „von dem feinen Sande her, welcher den Boden total unfruchtbar macht, obgleich der grobe immer fruchtbar ist" (letzteres auch nach *D* 392). *N* 117 behauptet, daß die Wüsten in Arabien und Afrika, wenn sie auch noch so viel Wasser bekommen, niemals fruchtbar sind.

Rfl. 95 scheint ebenfalls die Bodenbeschaffenheit als ein mitwirkendes Moment bei der Entstehung von Wüsten zu betrachten, wenn sie behauptet: „Die Ursache der Steppen in Sibirien ist die hohle Wölbung des Gipfelgebirges nach dem Eismeer und die seiner konvexen Seite entgegenstehende Reihe der Gebirge auf der Südseite, wo die Ströme keine Strata machen können" (A. A. XIV 589). Der Schluß kann doch wohl nur besagen, daß der Mangel an fruchtbaren, von Strömen abgesetzten Schlammschichten, d. h. also die Bodenbe-

---

[1]) Ueber den Regenmangel sagt *Q* 76: „In Sandwüsten regnets gar nicht, weil ein solches Land keine erhabne Gegenstände [hat], und weil der Sand als ein Körper, der aus kleinen Kieseln besteht, wenn er erwärmt [wird] eine innre elektrische Kraft hat, die die Wolken statt sie anzuziehn, von sich wegtreibt: denn ein elektrischer Körper stößt den andern von sich, und weil es keine Bäume drein gibt."

schaffenheit, den Wüstencharakter mitbedingt. Das Gegenteil: wie der Flußschlamm selbst den Wüstensand in Fruchtland verwandelt, zeigt das Beispiel des Nil. Kant scheint vor allem an die heutige Kirgisensteppe südlich von den Tobol-, Ischim- und Irtischquellen zu denken. Auf der Karte, die *Buache* zur Darstellung seiner Gebirgssysteme seinem Aufsatz[1]) in den *Mémoires* der Pariser Akademie für das Jahr 1752 beigegeben hat, läßt er die Nordgrenze des Plateaus, das den Mittel- und Höhepunkt Asiens bildet, und etwa Tibet, Tarimbecken, Gobi umfaßt, südlich von der Irtischquelle zu der Tobolquelle verlaufen und von dort zum Ural, die Südwestgrenze vom Pamir-Plateau zur Nordecke des Aralsees und von dort zum Ural. Diese Grenzen sind schraffiert und doch wohl als mit Bergzügen (Randgebirgen) besetzt zu denken; auf jeden Fall lag es für den Beschauer nahe, sie so aufzufassen, zumal jene beiden Grenzen sich im Norden zu einem Bergrücken vereinigen (zusammenziehen), der über den Ural zu dem von *Buache* angenommenen Plateau von Osteuropa (Quellgebiet der Wolga, des Don etc.) zieht. Auf der für damalige Verhältnisse sehr gut ausgeführten und sehr übersichtlichen Karte der großen Tatarei, die *Ph. J. v. Strahlenberg* seinem Werk über *Das nord- und ostliche Theil von Europa und Asia* (1730) beigegeben hat, sind im Süden der Kirgisischen Steppe zwei Gebirgszüge eingetragen: der eine zieht vom Altai (heute: Ektag Altai, östlich von den Irtischquellen) auf die Nordecke des Aralsees zu, der andere vom Musartgebirge an der Nordseite des Königreichs Kaschgar auf den Mittellauf des Syr zu (Teile des heutigen Tien-schan). Auf der Karte ist südlich vom Ischim „Step Yschimska" verzeichnet, südlich davon ein großer See Kamischnoe, nördlich von dem Bergrücken, der vom Altai westwärts zieht, als Sandwüsten: Karakum und Arakum. In dem von der Berliner Akademie (um 1760) herausgegebenen *Geographischen Atlas* in 44 Karten findet sich auf der Karte von Rußland (Nr. 35) ebenfalls „Step vel Des. Ischimska" verzeichnet, ferner „Arakum Des.", der „Kamyschnor"-See heißt hier auch Caracumsee; zwischen ihm und dem Aralsee resp. Syr bringt die Karte noch drei unbenannte Seen, in die sich von N. resp. O. kleine Flüsse ergießen. Beide Karten kennen ferner zu beiden Seiten des Irtisch die „Step Ablay" (resp. Ablai) und Irtischna, zwischen Irtisch und Ob die Wüste Barabu. Doch dürfte Kants Bemerkung in Rfl. 95 sich nicht so sehr auf die letztgenannten, als vielmehr auf die Kirgisensteppe beziehen. Auf diese letztere, wenigstens auf das Bild, das Kant auf Grund etwa

[1]) Der, wie sich unten S. 91 ff. zeigen wird, auf Kants Ansichten um 1775 stark eingewirkt hat.

der genannten Karten von ihr bekommen mußte, paßt auch die Schilderung, die Rfl. 96a von den Steppen Sibiriens und der großen Tatarei entwirft, sehr gut: daß sie nämlich „meistenteils flache und hohe Gegenden sind, in einem Bezirk, der gleichsam die Wasserscheidung ausmacht, wo die Ströme sich scheiteln, um nach verschiedenen Gegenden sich mit ihren Hauptflüssen zu vereinigen“ (A. A. XIV 594).

Nach allem, was zur Erklärung beigebracht ist, wird man folgendes mit Wahrscheinlichkeit als den Sinn der schwerverständlichen Stelle bezeichnen können: Kant betrachtet die heutige Kirgisensteppe als einen Teil des von *Buache* konstatierten resp. konstruierten asiatischen Plateaus und denkt sie sich nach Norden durch ein Randgebirge abgeschlossen. Als das „Gipfelgebirge“, von dem Rfl. 95 spricht, würde nicht dies Randgebirge, sondern das Plateau selbst in seinem westlichen Teil anzusehen sein. Und für seine „hohle Wölbung“ nach dem Eismeer zu, d. h. also für die Annahme, daß es in der Mitte vertieft sei und ein nach Norden wieder ansteigendes Becken bilde, konnte aus den damaligen Karten dreierlei angeführt werden: 1. das wirkliche oder scheinbare nördliche Randgebirge bei *Buache*, 2. der Umstand, daß die Tobolquelle bei *Buache* nördlich vom Randgebirge resp. Plateaurand liegt, 3. die Existenz des ziemlich großen Caracum-Sees, der auf der Karte der Berliner Akademie von den erwähnten drei kleineren Seen durch Bergketten abgesondert ist. Ob nun diese „hohle Wölbung“ den Wüstencharakter deshalb nach sich ziehen soll, weil sie die Entwicklung von größeren Flüssen unmöglich macht, oder deshalb, weil das gewölbte Land früher von einem Meer bedeckt war und jetzt von dessen Niederschlag: dem Sand, worin Bäche und Flüsse versiegen — das wird sich kaum ausmachen lassen. Die letztere Erklärung wäre wohl die vom Standpunkt der Kantischen Theorie aus angemessenste und stünde mit dem Rassenaufsatz in Einklang. Aber Rfl. 96a kann (wenigstens wenn sie, wie es ja den Anschein hat, die Randgebirge wirklich leugnet) die Wüsten nicht als Ueberbleibsel alter Binnenmeere betrachtet haben, und Rfl. 95 scheint wegen des unbestimmten, unklaren Charakters der von den Wüsten handelnden Stelle früher als Rfl. 96a angesetzt werden zu müssen.

Was die konvexe Seite der Kirgisensteppe und die ihr nach Süden entgegenstehende Gebirgsreihe betrifft, so konnte Kant einen solchen Abhang[1]) nach der Südseite oder Südwestseite hin eventuell

[1]) Daß die „hohle Wölbung“ und die „konvexe Seite“ nur den oben ihnen beigelegten Sinn haben können und daß der erstere Ausdruck nicht etwa in der Bedeutung von „Steilabfall nach dem Eismeer zu“ verstanden werden darf,

aus den auf der Akademie-Karte verzeichneten drei kleineren Seen zwischen Caracumsee und Aralsee resp. Syr folgern. Wäre dieser Abhang nun ein gleichmäßiger, weiterstreckter gewesen, so hätten sich nach Kants Theorie (vgl. Rfl. 96 a) Quellen und Bäche verbunden und größere Flüsse gebildet, letztere würden dann weiter Gelegenheit zu Ueberschwemmungen und Absatz von fruchtbaren Schlammschichten gegeben haben. Da aber der Abhang der konvexen Seite an den südlichen Höhen sehr bald seine Grenze findet, sind weder Flüsse noch Schlammschichten entstanden, Sand ist vielmehr Sand und Wüste Wüste geblieben.

Die meisten Kolleghefte machen einen Unterschied zwischen Wüste und Steppe und bestimmen ihn dahin, daß zwar auch die Steppen hohe Ebenen, aber nicht wie die Wüsten, von Bergen umgeben, sondern zwischen zwei Flüssen eingeschlossen sind, so die „bessarabische Steppe zwischen dem Dnjestr und der Donau, die očakovische zwischen dem Dnjepr und Dnjestr, die krimische zwischen dem Dnjepr und Don“ (*U* § 38 No. 3 *Z* 51 *D* 393 *H* 40). Nach *Q* 24 scheinen sie „von Strömen zusammengeschwemmt zu sein, als sich im Anfange die Flüsse ausbreiteten“ (ähnlich *J* 69). Regelmäßig weist Kant auf den fruchtbaren Boden speziell der russischen Steppen hin, aber auch auf den Mangel an Quellen und Flüssen, der keinen Baumwuchs zulasse und sich nicht etwa vom Fehlen des Regens, der im Frühling reichlich falle, herschreibe, sondern von dem Fehlen eines gleichmäßig geneigten Abhanges.

Uebrigens wirkt in den Vorlesungen die frühere Verwendung des Wortes Wüste in einem weiteren Sinne teilweise noch stark nach. Die zwar faktisch nicht bewohnten, aber an sich doch bewohnbaren Länder, die also „aus bloßer Willkür der Menschen, ohne daß sie die Natur dazu bestimmt hat, unbewohnt“ geblieben sind, will Kant lieber Einöden genannt wissen [1]), so die großen unbebauten Länder am Amazonenfluß [2]). Den Begriff Wüste beschränkt er auf „Oerter, die von der Natur dazu bestimmt und eingerichtet zu sein scheinen, daß die Menschen darin nicht wohnen können“, und rechnet dazu neben den Sandwüsten solche Länder, die, wie Novazembla, wegen der Rauhig-

---

geht aus dem A. A. II 438—9 über „die vollkommenste Scheitelung der Wasser“ in Vorderindien Gesagten, sowie aus *U* § 16 (Absatz 3) und der Bemerkung in Refl. 96 (A. A. XIV 590), daß „die höchsten Teiche [= Bassins] am spätesten leer wurden, wo das Land konvex [lies: konkav] ist, und am frühesten, wo es konkav [lies: konvex] ist, als von Indien“, zur Genüge hervor.

1) *D* 391 spricht aber auch noch von „zufälligen“ Wüsten („durch die Verwüstung des Krieges“).

2) *U* § 38 *L* 51 *J* 67 *H* 39; verderbt: *M* 68 *N* 83.

keit des Klimas nicht bewohnt werden können (*U* § 38 *H* 39), nach *L* 51 *J* 68 auch noch die Urwälder Amerikas.

30. Was die Genesis der Wüstentheorie betrifft, so ist von Kant von *Buache* wesentlich beeinflußt. Er führt selbst sowohl A. A. II 520 wie A. A. II 442 den Ausdruck „Platteformen" auf *Buache* zurück. Letzterer sagt darüber S. 408: „Les chaînes terrestres semblent partir la plupart comme en rayons, de certains endroits qui doivent être les lieux les plus élevés de la terre, et des espèces de plateaux, formés par des montagnes comme grouppées et entassées les unes sur les autres. Je ne puis maintenant rechercher pourquoi les uns sont des terrains de sable avec assez peu d'eau, quoique fort étendus, et pourquoi les autres de très-grands lacs, comme dans le Canada; mais j'observe que de ces plateaux, les plus remarquables sont environ au milieu de l'Asie et de chacune des deux grandes parties de l'Amérique, qu'il y en a un au moins très-considérable en Afrique, et deux moindres en Europe."

Sollte Kant auch, was nicht ganz ausgeschlossen ist (vgl. oben S. 80), *Buaches* Ansichten schon im W.S. 1763—4 gekannt haben: auf ihn gewirkt, seine Gedanken in Fluß gebracht haben sie damals jedenfalls noch nicht. Das beweisen die Ausführungen über Wüsten in *Herders* Kollegheft.

Man könnte denken, der von *Buache* ausgesprochene Verzicht auf eine Erklärung des Unterschiedes zwischen den asiatischen Sandplateaus und dem kanadischen Seenplateau sei schon imstande gewesen, Kants Forschersinn zu reizen und in ihm das Bedürfnis nach einer erklärenden Theorie zu erwecken. Aber es hat, glaube ich, doch noch eines äußeren Anstoßes bedurft, und den bot die Beschäftigung mit dem Rassenproblem. Hier mußte sich Kant mit Macht die Frage aufdrängen, warum gerade in Vorderindien die hindostanische Rasse und gerade in Afrika südwärts von der Sahara die Negerrasse sich ausgebildet und rein erhalten habe. Sein Blick wurde dadurch auf einen Vergleich von Vorderindien und Afrika mit angrenzenden Ländern gerichtet, wie China, Hinterindien, Persien, Arabien, wo, wie man meinen könnte, doch eigentlich auch die Bedingungen für die Entstehung der einen oder andern Rasse hätten vorhanden sein müssen. Dabei fiel ihm zweierlei auf: einmal die orographische Struktur Vorderindiens, anderseits die Aehnlichkeit, die es mit dem Afrika der Negerrasse dadurch hat, daß beide nach Norden hin durch große Sandwüsten abgeschlossen sind.

Kant nimmt nämlich der damals allgemein verbreiteten Auffassung gemäß an, daß Indien mit Tibet unmittelbar durch das Gebirge Gate

zusammenhängt, das z. B. auf der von *Buache* seinem *Essai* beigegebenen Karte sich ununterbrochen vom asiatischen Zentralplateau bis zur Südspitze Vorderindiens hinzieht[1]). Tibet, meint er, sei vielleicht „der allgemeine Zufluchtsort des menschlichen Geschlechts während und dessen Pflanzschule nach der letzten großen Revolution unsrer Erde“ gewesen (A. A. II 438; ähnlich *U* § 37 *N* 73, 75 *Z* 45 *Q* 19—20 und, verderbt, *H* 36). Neben Tibet konnte Vorderindien schon „in den ältesten Zeiten trocken und bewohnbar“ sein, da es, als einziger im glücklichen Himmelsstrich liegender Teil des festen Landes von Asien, „die vollkommenste Scheitelung der Wasser (Ablauf nach zwei Meeren)“ hat. So konnte sich in ihm allmählich ein Rassencharakter ausbilden und festsetzen, und zwar zu einer Zeit, da sowohl Hinterindien als China, „weil in ihnen die Flüsse, anstatt sich zu scheiteln, parallel laufen“, wegen der allgemeinen Ueberschwemmung noch unbewohnt sein mußten.

Der Vorderindien und Afrika gemeinsame nördliche Abschluß durch Sandwüsten dürfte Kants Augenmerk auf die Wüsten überhaupt gelenkt haben, und der Wunsch, für die ungestörte Entwicklung und völlige „Einartung“ der indischen und schwarzen Rasse je ein fest abgegrenztes Heimatsland konstatieren zu können, mag seinen suchenden Gedanken die Richtung gewiesen haben: der Erfolg war die von der neuen Forschung freilich nicht bestätigte[2]) Behauptung, daß der Wüstengürtel der alten Welt aus ausgetrockneten Meeren entstanden sei. Damit wurde für seine Rassentheorie ein weiteres Fundament gewonnen: Indien wie das Afrika der Neger waren lange Zeitläufte hindurch von der übrigen Welt durch große Meere abgeschnitten (A. A. II 520, 442, für Afrika vgl. auch *M* 176), und die zwischen beiden liegenden Länder (Arabien und Persien) konnten keine ähnlichen Typen erzeugen, da sie in jenen Zeiten noch Meeresboden waren (A. A. II 443). Zugleich war aber auch das Fundament für eine Theorie der Wüsten gelegt, da sowohl ihre Sandigkeit wie der Salzgehalt ihres Bodens erklärt war.

Aus der Bodenbeschaffenheit und orographischen Struktur suchte Kant nun aber auch die sämtlichen weiteren Eigenschaften abzuleiten, statt die klimatischen Bedingungen zu Rate zu ziehen und im Mangel an Niederschlägen die eigentliche Ursache der Wüstenbildungen zu erkennen. So mußte er zu einer ganz unzureichenden Theorie kommen.

---

[1]) Auch *P. S. Pallas* läßt von „Tibet und Caschemir“ aus Bergketten die beiden Halbinseln von Indien durchlaufen; vgl. A. A. XIV 591.

[2]) Vgl. z. B. *A. Supan: Grundzüge der physischen Erdkunde*[4] 1908 S. 552, 556—7, 579—83, 801—2, 814—7.

die den Tatsachen mehrfach stark widerspricht, aber allerdings Tatsachen, die damals zu einem guten Teil noch nicht festgestellt waren. So konnte sein Satz, daß alle Wüsten und sogar alle Steppen Hochebenen seien, bei dem damaligen geringen Wissen über die Niveauunterschiede auf der Erde und bei den wenigen genauen hypsometrischen Bestimmungen, die vorlagen, wohl als haltbar erscheinen. Hält sich doch *Buache* (S. 401, 402, 407) bei der Konstruktion seiner Gebirgsketten und Plateaus ausgesprochenermaßen ganz und gar an die Quellen der Flüsse und Ströme als sichere Zeugen für die höchsten Berge und Erhebungen der betreffenden Länder. So kommt er dazu, in Rußland an den Wolga- und Donquellen ein großes Plateau anzunehmen. Ja, *Buache* dachte sogar daran, durch Vergleiche der Länge verschiedener Flußläufe, des Abstandes von Quelle und Mündung, der Stromgeschwindigkeiten etc. auf Grund einiger genauer Nivellements die Höhe der Quellgebirge zu berechnen und mit Hilfe der so gewonnenen Bestimmungen einen Reliefglobus der Erde zu entwerfen[1]). *Wisotzki* (158 ff.) weist nach, wie stark *Buaches* Ansichten und speziell auch seine Behauptung über die Flußquellen als Anzeichen der höchsten Bodenerhebungen auf seine Zeitgenossen, auch die deutschen, gewirkt haben. Da kann man sich nicht wundern, daß auch Kant, bei der Verwahrlosung des orographischen Moments auf den meisten damaligen Karten, sich an jenes Kriterium hielt (vgl. *U* § 41 *J* 67 *L* 50) und es, wie *D* 395 behauptet, im Kolleg zur Orientierung auf den Landkarten empfahl.

31. Auch noch in anderer Richtung hat *Buache* damals auf Kant eingewirkt: nämlich durch seine Lehre von den F l u ß b a s s i n s. Den Terminus „Bassin" wendet *Buache* einmal auf die Teile des Ozeans an. So wird z. B. der atlantische Ozean durch unterseeische Gebirge in drei Bassins geteilt, von denen das nördlichste wieder zwei kleinere Bassins formiert: das der Ostsee und ein nordwestliches (die Hudsons- und Baffinsbay umfassend), während das mittlere große Bassin drei kleinere umfaßt, darunter das des mittelländischen Meeres. In ähnlicher Weise hat aber auch auf dem Festland jeder Fluß sein Bassin, dessen natürliche Umrandung durch Bergketten gebildet wird, aus denen er seine Gewässer bezieht. Zur Illustration seiner Ansichten verweist er auf die seinem *Essai* beigegebene Erdkarte und meint, eine genauere Einsicht würde durch drei Karten ermöglicht werden,

[1]) Vgl. *Buache: Parallèle des fleuves des quatre parties du monde, pour servir à déterminer les hauteurs des montagnes du globe physique de la terre, qui s'exécute en relief au dôme du Luxembourg*, in: *Mémoires* der Pariser Akademie für 1753 (veröffentlicht 1757) S. 586—8.

deren jede eines der drei großen Weltmeere und die nach ihm hin abfallenden Länder darstellte, samt den sie durchströmenden Flüssen und den Bergen, „qui sont comme la crête de leurs bassins“ (*Essai* S 407—8). Auf einer zweiten beigegebenen Karte des Aermelkanals findet man die Bassins des Rheines, der Seine, Rhone, Loire, Themse namentlich verzeichnet nebst den sie begrenzenden Höhenzügen. An den Küsten entlang ziehen sich außerdem noch die kleineren „bassins des rivières côtières“. Der zweite Aufsatz vom Jahre 1753 wurde durch eine Karte illustriert, die 25 Strombassins sowie ihre Abgrenzung durch Bergzüge gegen benachbarte Flüsse zur Darstellung brachte.

Den Abschnitt vom „Bauwerk des festen Landes“ hat Kant nach *N* 81 mit einem ausdrücklichen Hinweis auf *Buache* (*N* schreibt *Boacheff*) begonnen, der drei Stücke unterschieden habe: „1. Den Landrücken, 2. die Bassins und 3. die Plattformen“ (vgl. *U* § 41). In *B* hatte Kant den Meeresboden als ein Tal bezeichnet, das mit Wasser überschwemmt worden, und das Festland als einen Berg, dessen Fuß im Meeresgrunde anzutreffen ist. Jetzt wird in *U* § 16 vom atlantischen Meer behauptet, es sei früher ein großes (sc. geschlossenes) Bassin gewesen, dessen Dämme vom Wasser durchbrochen wurden. Auf dem Festland ziehen sich die Bergrücken „gemeinhin in die Runde“, so daß sie fast einen Kreis ausmachen, und formieren so größere oder kleinere Bassins, die wie von Wällen umschlossene Teiche aussehen. Besonders klar tritt das auf den Karten dort hervor, wo die politischen Grenzen noch mit den physischen zusammenfallen, wie bei Böhmen; könnte die Elbe bei Königstein vermauert werden, so würde Böhmen ein Teich oder bewässertes Bassin (Wasserbehältnis) werden, was es früher auch sicher war[1]). Denn „alle

[1]) Vgl. *L* 50: „Das Tal, was mit diesen Landrücken umgeben ist, nennt man das Bassin der Ströme, worin sie sich versammlen“ (*J* 67 ist die Stelle verderbt). Der größte Teil des Textes von *U* § 41 stimmt mit *Z* 54—5 in der Hauptsache wörtlich überein. Doch fehlt in *Z* der folgende Satz: „Die Elbe ist gleichsam ein Stamm, der aus den mancherlei Wurzelabteilungen der Flüsse, die in Böhmen entspringen, erzeugt wird“. Der Satz erinnert stark an eine Aeußerung *Buaches* S. 403, nach der man sich das System der großen und mittleren Flüsse (letztere = Nebenflüsse) vorstellen kann „sous la forme des branches d'un grand arbre, dont le pied est près de la mer; et ainsi l'on peut voir comme d'un coup d'oeil tout le terrain qui sert à l'écoulement des eaux d'un fleuve, depuis les hautes et moyennes chaînes de montagnes“. — In den stets sehr kurzen Bemerkungen der Kolleghefte über den Verlauf der großen Bergketten auf den Festländern tritt *Buaches* Einfluß fast gar nicht zu Tage, auch im Text von *U* § 41, 42 nur sehr wenig. Die Anmerkungen zu beiden Paragraphen stammen zweifellos von *Rink* her, und dieselbe Herkunft

Länder scheinen anfänglich [wassererfüllte] Bassins oder Becken gewesen zu sein, aus denen sich späterhin das Wasser in den Ozean ergossen hat. Die Busen sind ebenfalls Bassins, von denen indessen ein Teil eingesunken ist"[1]), und „der Ozean ist das größte dieser Bassins", das von den Kontinenten eingeschlossen und von den durch *Buache* konstatierten Seegebirgen durchsetzt wird (*U* § 41 *N* 82. 197—8 *Z* 51 *D* 361, 396 *J* 67 *H* 41). Neben Böhmen werden *J* 67 noch Mähren und das Bassin des Kaspischen Meeres genannt, *D* 412 die Schweiz, bei der *N* 197—8 sechs Oeffnungen aufgezählt werden; sie besteht demnach aus sechs „großen Bassins oder abgelassenen Teichen."

32. Die jetzigen Bassins und Abzugsrinnen (Flüsse) bilden aber nicht etwa die ursprüngliche Oberflächenform der Erde. Im Gegenteil: „kein einziger Fluß, kein einziger Berg der gegenwärtigen Welt (die höchsten Ganggebirge vielleicht ausgenommen) kann auf der alten Erde" anzutreffen gewesen sein, „ob sie gleich auch mit Tieren und Pflanzen angefüllet und vermutlich auch schon damals von Menschen bewohnt[2]) war" (Refl. 95, A. A. XIV 587; vgl. *Q* 98, 102).

Rfl. 95, aus der Mitte der 70er Jahre stammend, ist leider nur ein Bruchstück, von dem die größere Hälfte fehlt. Sie hat, nach dem Anfang zu urteilen, einer Lage von Blättern angehört, die, wie es scheint, Kants Erdtheorie in geschlossenem Zusammenhang darstellten. Bei dem geringen Umfang des Erhaltenen gilt es auch hier, die authentischen Aeußerungen Kants durch die oft unklaren, in Miß-

---

kann für die meisten andern Anmerkungen zu *U* § 1—52 mit großer Wahrscheinlichkeit behauptet werden. (Bezeichnend ist, daß in allen den Fällen, wo der Text von *U* mit dem von *Z* im wesentlichen übereinstimmt, doch die Anmerkungen von *U* in *Z* keine Parallele haben; vgl. meine *Untersuchungen* 129). Die Ausführungen der *Vollmer*schen Ausgabe über Bergketten und Bergsysteme sind sicher eine freie Komposition des Herausgebers: von einem Einfluß *Gatterers* auf Kant ist in keinem Kollegheft etwas wahrzunehmen. Man darf also nicht mit *Wisotzki* 167 diese Ausführungen *Rinks* und *Vollmers* auf Kant selbst zurückführen.

[1]) Vgl. *D* 412—3: „Die Ufer dieser großen Teiche sind noch zu sehen, und der Strom ist die Abzugsrinne. An den Halbinseln sieht man es deutlich, die nicht sich ins Meer erstrecken, sondern sich neben das Land ziehen, und sich gleichsam zu vereinigen suchen."

[2]) Doch findet Kant es allerdings auffällig, daß keine Menschenknochen noch Artefakte (wie Gebäude) gefunden seien. *N* 185—6 scheint er deshalb mehr geneigt, die Existenz von Menschen zur Zeit jener großen Revolutionen zu leugnen. *L* 115, 118 *J* 186, 189 lassen die Frage unentschieden, *Q* 106 bejaht die Existenz, *D* 411 konstatiert nur, daß noch keine Menschenknochen gefunden sind, ohne im übrigen Stellung zu nehmen.

verständnissen sich bewegenden Ausführungen der Kollegheft zu ergänzen.

Die Tatsachen, auf denen Kant in Refl. 95 und in den Kollegheften der 70er und ersten 80er Jahre fußt, sind die allgemeine Verbreitung der aus dem Meerwasser abgesetzten Erdschichten (mit Meerprodukten, „deren die mehreste noch in ihrer natürlichen Lage liegen") und der Wechsel zwischen ihnen und den Lagen mit Landprodukten[1].

Sie können nur aus zahlreichen Einzelüberschwemmungen erklärt werden, nicht aus einer großen allgemeinen, weil bei ihr die ganze Welt der Landtiere und -gewächse hätte zu Grunde gehen müssen und eine neue Schöpfung notwendig geworden wäre[2]. Speziell die Sündflut kann gar nicht in Betracht kommen[3], weil sie von Moses als eine Ueberschwemmung hingestellt wird, die Menschen und Tiere nur fortgespült, im übrigen aber die Erde nicht „zerwüstet", sondern so gelassen habe, wie sie war. Eine Rücksichtnahme auf die mosaische Schöpfungsgeschichte wird überall höflich, aber bestimmt zurückgewiesen. Nach *U* § 50 *Z* 78 *N* 186 *J* 175 *L* 107 muß man bei der Geschichte der Erde mit weit (um „einige 1000 Jahre") größeren Zeiträumen rechnen, als Moses angibt; man widerspreche dadurch der heil. Schrift nicht, da Moses die Erde nur beschreibe, „wie sie damals beschaffen gewesen, als sie Gott zum Wohnplatz für den Menschen bestimmte". Nach *Q* 97—8 ist die ganze Schöpfungsgeschichte „auf menschliche Art eingekleidet. Der Physiker aber muß auch die Naturkräfte durchschauen, wie die Erde nach und nach entstanden sein möchte. Denn dem Naturforscher den Weg abschneiden und unmittelbar zur göttlichen Offenbarung seine Zuflucht nehmen schafft wohl einen kurzen Weg aber bringt eine faule Vernunft hervor."

Genügt eine Sündflut oder sonstige allgemeine Ueberschwemmung zur Erklärung nicht, so bleibt nichts Anderes übrig, als anzunehmen, daß in früheren Zeiten lange Perioden hindurch inländische Salzmeere „allenthalben verbreitet und von festem Lande ein-

---

[1]) Vgl. *D* 412: Die „Revolutionen müssen langsam vorgegangen sein, man sieht es am Schiefer, das Meer muß sich lange da aufgehalten haben, wo jetzt Land steht; an den Stratis von Muscheln, in der gehörigen Lage [von] Pflanzen in derselben Erde, in welcher sie zu wachsen pflegen". Aehnlich *Q* 98—100, ferner *Buffon*[1], vgl. z. B. S. 288, wonach man in den alten Erdschichten (im Gegensatz zu den neuen, von Flüssen und Regen zusammengeführten) „fast allezeit eine Menge ganzer und in ihrer natürlichen Stellung liegender Muscheln antrifft".

[2]) Vgl. auch *J* 185 *Q* 102.

[3]) Vgl. *N* 181, 185 *D* 411 *J* 184 *L* 118 *Q* 98, 101—2.

geschlossen" waren und daß sie bald hier, bald dort große Ueberschwemmungen hervorbrachten, doch so, daß immer Teile des Landes trocken blieben und für Fortpflanzung der Gewächse und Tiere Sorge tragen konnten. Ueber die Ursachen dieser Ueberschwemmungen spricht Refl. 95 sich in ihrem erhaltenen Teil nicht aus: sie können aber selbstverständlich nur in Einsinkungen oder Erhebungen einzelner Teile der Erdoberfläche bestanden haben[1]). Das Wasser zog sich dann jedesmal von den höheren Gegenden in die niedrigen zurück, und aus den tiefgreifenden Wirkungen, die es dabei ausübte, erklärt sich allein „die gegenwärtige ganze Gestalt" der Erdoberfläche, die „auf einen Ursprung durch den Ablauf des Wassers" hinweist. *Buffons* Theorie von der unterseeischen Bildung der Gebirge durch Meeresströme hält Kant jetzt für ungenügend und erklärt es für „schwer zu begreifen", wie *Buffon* (mit ihm aber auch der Kant der letzten 50er Jahre!) glauben konnte, sie werde durch „die aus- und einspringenden Winkel der Berge" bestätigt (A. A. XIV 586, 589, vgl. A. A. VIII 74 und unten S. 153—4).

Hier stoßen wir zum ersten Mal auf die klare Erkenntnis der gewaltigen Bedeutung, die der erodierenden und anschwemmenden Tätigkeit des abfließenden Wassers zukommt, — eine Erkenntnis, die durch die Bemerkungen der 50er und 60er Jahre über die Bildung der Strombetten vorbereitet wurde (vgl. oben S. 56—60, 78—9) und die dann 1785 in der Behauptung gipfelt, daß „der Lauf der Ströme der eigentliche Schlüssel der Erdtheorie" ist (A. A. VIII 74; vgl. unten S. 152 ff.).

Als Beispiele für die großen Aenderungen in der Oberflächengestalt der Erde führt Kant an: daß „die indischen Meere ehedem mit den nördlichen durchgängig Gemeinschaft gehabt [haben], imgleichen das Land"[2]); „daß das Wasser der inländischen Meere (Kaspisches, Mittelländisches) ehedem höher gestanden" hat (A. A. XIV 585); daß (nach *Pallas*)[3]) das kaspische und schwarze Meer früher nur e i n großes Meer ausmachten, woran Kant die weitere Vermutung angeschlossen haben soll, daß dieses Meer sich zu einer Zeit, wo die Straße von Gibraltar noch nicht bestand, bis in die Tartarei hinein erstreckte (*L* 117 *Q* 91); daß viele Meerengen (z. B. die zwischen Sumatra und Malacca) wegen der Parallelität der Ufer

---

[1]) Vgl. *N* 196 *D* 413—5, sowie unten S. 106—7.

[2]) Die Gemeinschaft muß, wie der Fortgang zeigt, bestanden haben, weil indianische Produkte (Knochen, versteinerte Pflanzen) so häufig im Boden nördlicher Länder gefunden werden.

[3]) Vgl. meine *Untersuchungen* 184.

ursprünglich von Flüssen gebildet sein müssen (*L* 117); daß Inseln[1]) vom festen Lande abgerissen sind (*L* 119 *H* 106 *Q* 100—1); daß Nordamerika und Asien früher wahrscheinlich zusammenhingen (*L* 109 *J* 191; vgl. auch *Q* 101); daß der atlantische Ozean, ein früheres inländisches Meer, seine Dämme durchbrochen hat (*U* § 16); daß im stillen Ozean ein ganzer Kontinent versunken sein muß, weil andernfalls die Besiedlung der Inseln sowie die von *Cook* und seinen Genossen auf seiner 1. Reise festgestellten großen Aehnlichkeiten zwischen den Bewohnern weit abgelegener Inseln in Sprache, Künsten etc. bei den primitiven Verkehrsmitteln nicht zu erklären wären (*N* 198—200 *L* 108—9 *J* 190).

Bei solch großen Veränderungen ist klar, daß die Erde früher „von ganz anderem Bauwerke gewesen sein muß": vor allem können „die in den niedrigen Gegenden befindliche unbeträchtlichen Laufrinnen der Ströme der allgemein verwüstenden Gewalt des flüssigen Erdschlamms" unmöglich entronnen sein, der das alte Land unter mächtigen Flötzschichten allmählich[2]) vergrub und natürlich erst recht die Kanäle der damaligen Ströme ausfüllen und jede Spur von ihnen vertilgen mußte (A. A. XIV 587/8).

33. Ueber den ursprünglichen Zustand der Erde läßt sich Refl. 95 nicht aus. Aus Refl. 94 (A. A. XIV 576—7) und den Kollegheften dieser Zeit ersehen wir, daß Kants Ansicht sich insofern nicht geändert hat, als er der Erde noch immer als ursprünglichen Aggregatzustand den der Flüssigkeit zuschreibt: und zwar denkt er sich diesen Zustand auch jetzt noch als den eines wässerigen Chaos. Nach *Q* 102—3 (vgl. *J* 186) hat er ausdrücklich gesagt: sie „war im flüssigen Zustande nicht durch Feuer, wie *Buffon* meint sondern durch Wasser. Man findet wohl feuerspeiende Berge und Feuerausbrüche in der Erde, das betrifft aber hauptsächlich die Oberfläche, die unterste Bergschichten beweisen, daß das alles durch Wasser so geworden sein müsse". Nach *J* 184—5 „sind 2 Haupt-Begriffe die man bei diesen [sc. der Erde] Haupt-Revolutionen hat. Entweder sind die Revolutionen, a. Vulkanischen Ursprungs, oder b. Reptanischen i. e, dilusianischen Ursprungs" [natürlich mißverstan-

---

[1]) Auch hier wird das Vorhandensein schädlicher Tiere auf den Inseln als Beweisargument benutzt; vgl. oben S. 62—3.

[2]) Die Bildung dieser Schichten muß sehr lange gedauert haben, weil sie nicht „als weich über einander gesetzt sein" können; denn andernfalls würden sie sich nach der spezifischen Schwere geordnet haben, und die unteren würden nach den Seiten hin zerflossen sein (A. A. XIV 588). Anders *U* § 52 gegen Schluß.

den oder verschrieben für: „Neptunischen“. „diluvianischen“]. Die erste Theorie lehnt Kant auch hier ab: die Vulkane könnten unmöglich die Ursache all der großen Veränderungen auf der Erde gewesen sein. „denn in dem Innern der Gebürge findet man davon keine Spur“ (vgl. des Weiteren unten S. 109). Was die zweite Theorie betrifft. so gibt Kant zwar zu. es sei noch nicht gelungen, eine „Regel zu finden. wie im Wasser die Schichten so haben entstehen können und zwar genau über einander gelegt. nicht in Proportion ihrer spezifischen Schwere“ (so daß z. B. oft Marmor über Sandschichten vorkommt): aber er tröstet sich damit, es sei noch nicht aller Tage Abend: nur seit wenigen Jahren habe man sich ja erst „auf diese Erdschichten zu legen angefangen“.

Die ursprüngliche Flüssigkeit der Erde beweist Kant auch jetzt[1]) — und zwar unter ausdrücklicher Bezugnahme auf *Newton* — aus ihrer sphäroidischen Gestalt, die eine solche sei, wie sie „ein durch und durch flüssiger Körper annehmen würde. wenn die durch den Drehungsschwung veränderte Schwere seiner [lies: seine] Säulen nach dem Maße. als sie der Mittellinie nahe oder davon weit sein. sich in solche Höhen setzen [läßt]. die ihrem Gewichte umgekehrt proportioniert sind“[2]). Auch „die Bildung der Flußwege durch Felsen“ ist nach *J* 117. 186 (vgl. *Q* 102) und *D* 409 nur von der Annahme aus erklärlich, daß die Erde früher flüssig war. daß selbst die Berge und Felsen aus dem Zustand der Flüssigkeit nur allmählich in den der Festigkeit übergingen[3]) und daher, solange sie noch weich waren. leichter von den Strömen durchwaschen werden konnten. Alle Flötzgebirge bestehen aus Schichten. die nur aus dem Wasser entstanden sein können (*L* 118). nach *D* 414 durch Anschlemmung. da die Schichten nicht nach der spezifischen Schwere geordnet sind. Der Schluß von *U* § 52 läßt „die Flötzberge schon zu den Zeiten einer bewohnten Welt von den herunterfließenden Materien der damals noch etwas flüssigen Gangberge“ entstehen und findet diese Ansicht „dadurch noch bestätigt, daß die untere Schicht nicht gar zu lange

---

[1]) Ebenso wie in den 50er Jahren in Rfl. 93 (vgl. oben S. 13).

[2]) A. A. XIV 576—7: vgl. *N* 104. 194 *D* 413 *J* 186 *U* § 48 *Q* 102.

[3]) Nach *J* 85 sind die offnen Bergspalten und Höhlen folgendermaßen entstanden: „Da der Stein vormals noch fließend war. so hat das Wasser. welches der Berg selbst von sich gab. sich immer tiefer gewühlet und dann gesammlet. darauf auf einmal seinen Ausfluß gesucht und dadurch Höhlen verursacht“ (fast wörtlich übereinstimmend *L* 62). *J* 188: „Das Meer ist das Wasser welches von den Körpern schied, da sie feste wurden“. Vgl. auch unten S. 107.

flüssig gewesen[1]), und die obern vorher verhärtet sein müssen, indem die untere Schicht nach der Seite, wo der größte Druck gewesen, dünner, auf der andern Seite aber dicker ist". Nach *Z* 71 (= *U* § 49) findet man auf Erden „keinen[2]) Körper, der nicht Kennzeichen seiner ehemaligen Flüssigkeit haben sollte. Alle Steine, auch unsere Knochen sind erst flüssig gewesen. Die Bäume sind aus einen [!] flüssigen Saft entstanden"[3]).

Ohne Wärme aber keine Flüssigkeit: das ist ein Satz, der uns in dieser Zeit wiederholt als Kants Ueberzeugung entgegen tritt[4]). Quell dieser Wärme kann nicht die Sonne gewesen sein, denn deren Hitze dringt nicht tief genug ein (*J* 187) und wird „durch die auf den Tag folgende Nacht, sowie durch den auf den Sommer folgenden Winter gänzlich zerstreut" (*U* § 48; vgl. *Q* 34); also muß die Erde im Besitz einer inneren Wärme gewesen sein, und sie ist es sogar auch heute noch, wenn auch in vermindertem Maße.

Nach Kants Ansicht ist der ursprüngliche Zustand der Erde also der eines heiß-flüssigen, wässerigen Chaos (vgl. oben S. 98).

34. An der Oberfläche hat sie sich, wie es bei jedem flüssigen Körper geschieht, zuerst abgekühlt und eine feste Kruste bekommen, von dort griff der Prozeß der Abkühlung dann weiter um sich, in der Richtung auf den Mittelpunkt zu. Doch ist damit nicht gesagt, daß die Erde schon durch und durch hart sei (*Z* 71 *N* 105 *U* § 49). Im Gegenteil ist es „sehr wahrscheinlich, daß in der Mitte der Erde ein weiches Wesen" sei[5]). Um 1775 bezeichnet Kant es als eine

---

[1]) Vermutlich hat der Nachschreiber ungenau referiert; zur Verbesserung des Sinnes könnte man vor „nicht" etwa einschieben: „noch einige Zeit, wenn auch".

[2]) *U* schiebt „fast" vor „keinen" ein.

[3]) Vgl. auch *N* 194, A. A. XIV 298, 312, 401, 407, 412 ff.

[4]) So *N* 196 (vgl. *N* 213) *D* 414 *J* 187 *U* § 48; vgl. A. A. XIV 412 ff., speziell 418.

[5]) So *Z* 71, während *U* § 49 sich vorsichtiger ausdrückt: „Es ist wenigstens nicht ganz unwahrscheinlich, daß sich in der Mitte der Erde noch eine weiche Masse befinde". *N* 105: Es „ist [*M* 84 setzt hinzu: „sehr"] wahrscheinlich daß ein so großer Körper, dessen Durchschnitt 1720 Meilen beträgt, eine sehr lange Reihe von Jahrhunderten bedarf, um bis zum Mittelpunkt auszutrocknen; man mutmaßt also nicht ohne Grund [*M* 184: „folglich mutmaßet man] daß die Erde bis zum Mittelpunkt noch nicht fest geworden sei". *O* 107: „Zu mutmaßen ist es mit großer Wahrscheinlichkeit, daß sie es [sc. fest] noch nicht geworden ist, weil ein solcher Körper, dessen Durchschnitt 1720 Meilen beträgt, eine lange Reihe von Jahrhunderten bedarf, um bis zum Mittelpunkt auszutrocknen". Die fünf Relationen gehen ohne Zweifel auf ein und dasselbe Kolleg (sehr wahrscheinlich vom S.S 1775) zurück; die Ver-

ganz willkürliche Vermutung, daß die Erde im Innern eine durch und durch feste Masse sei, und meint: „Derjenige, welcher es möglich fände, daß vielleicht tief in den Eingeweiden dieses Planeten noch das alte Chaos herrsche, wo der noch flüssige Klumpen, indem er sich langsam ausbildet, seine Materien nach Maßgebung ihrer Schweren sinken oder steigen läßt, würde verdienen gehöret zu werden" und könnte gewichtige Gründe für seine Ansicht vorbringen (Rfl. 94 A. A. XIV 577—8). Auch *D* 413—4 *L* 118 *J* 187 und *Q* 103—4 *J* 186—7 betrachten das E r d i n n e r e als noch f l ü s s i g resp. als ein c h a o t i s c h e s G e m e n g e v o n F l ü s s i g e m und F e s t e m. Nach *U* § 48 haben sich bei der dichteren Zusammenziehung der ursprünglich heißflüssigen Teile der Erde „die hitzigsten unter ihnen vermutlich nach dem Zentrum gesenkt, daher wir in dem Mittelpunkte der Erde zwar kein eigentliches Feuer, aber wohl eine andere hitzige Materie, z. E. in Fluß gebrachte Metalle, oder etwas Aehnliches voraussetzen dürfen, indem ein eigentliches Feuer sich nicht ohne den Zugang der Luft zu erhalten im Stande wäre"[1]).

Ist die Erde erst zu vollkommener Festigkeit gelangt, so wird sie vermutlich aufhören bewohnbar zu sein: denn es würden die Dünste fehlen, die jetzt aus ihrem Innern aufsteigen und ihr ihre Fruchtbarkeit geben (*Z* 71 *U* § 49). Es wäre das „so zu sagen der Tod der Erde: indem nichts darauf wird wachsen und bestehen können, wenn die Zirkulation in ihrem Innersten aufhören wird; denn man wird die vielen Triebfedern, die zum Wachstum der Pflanzen und zur Unterhaltung der Geschöpfe das meiste beitragen, entbehren müssen" (*N* 194; vgl. *M* 155 *O* 188). Nach *Q* 101 würde mit der Eigenwärme der Erde auch ihre Fruchtbarkeit sich verringern und allmählich aufhören, und nach *Q* 104 würde eine völlig harte Erde

schiedenheiten sind auf das Konto der Abschreiber resp. *Rinks*, teils auch wohl (*Z U* im Gegensatz zu *M N O*) auf das verschiedener Nachschreiber zu setzen (vgl. meine *Untersuchungen* 124 ff., 159). Den Worten „so muß unter unseren Füßen die Ursache davon liegen", die in *Z* und *U* § 49 den Schluß des Absatzes bilden, dem das Zitat am Anfang dieser Anmerkung entstammt, entspricht in *M* 85 *N* 106 der Satz: „Wir müssen uns also vorstellen, daß das Zentrum der Erde noch in voller Gährung sei [*M*: „unserer Erde noch gähret"] und daß sich daselbst die Luft noch immer von der chaotischen Materie absondere". *O* 107 ganz ähnlich wie *N*, aber im Anfang: „Also sind wir genötiget, uns vorzustellen". Inhaltlich durchaus übereinstimmend sind Ausführungen in dem Abschnitt: „Plan von der alten Geschichte der Erde" *M* 155—6 *N* 193—5 *O* 187—9.

[1]) Diese Worte, die weder in *Z* noch in *M N O* eine Parallele haben, gehen sehr wahrscheinlich auf das Kolleg des S.S. 1778 zurück. Vgl. meine *Untersuchungen*, besonders S. 157 ff.

„vielleicht veralten, so wie die Knochen der Menschen, so lange sie biegsam sind einen jungen Menschen anzeigen: verhärten die Knochen aber schon, so endigt sich das Leben des Menschen. So lange nun noch das Chaos der Erde elastische Materie heraufschicken wird, wird das ein Zeichen des guten Zustandes sein und auch unsre Witterung ordnen.“ Noch weiter geht *J* 187 mit der (wohl mißverstandenen) Vermutung, die völlige Verhärtung der Erde (wenn aus ihr keine Dünste mehr aufsteigen können) werde vielleicht ihren Untergang verursachen.

Die Regellosigkeit der Witterung ist aus den Einflüssen von Sonne und Mond nicht zu erklären, die doch die einzigen sein würden, wenn die Erde völlig fest wäre. Beide aber müßten sich leicht unter Gesetze bringen lassen; da das in Wirklichkeit nicht der Fall ist, muß eine weitere Ursache der Witterung, die ihr die Unberechenbarkeit gibt, im Innern der Erde gesucht werden (*N* 106 *Z* 71 *U* § 49 *L* 118—9 *J* 187), und da kann nichts Anderes als nur ein unterirdisches Feuer in Betracht kommen (*D* 404/5 *Q* 35). „Unter unsern Füßen ist der große Kessel, worin die Materien kochen, welche indem sie heraussteigen Veränderungen in der Luft verursachen“ (*N* 197). Würde die Ursache im Erdinnern jemals aufhören wirksam zu sein und die Witterung also ganz allein von Sonne und Mond abhängig werden, so könnten „bei dem wahrscheinlichen Mangel einer Abwechslung der Witterung . . . schwerlich weiter Gewächse aller Art“ auf der Erde fortkommen, und auch dieser Umstand würde vermutlich schon ihrer Bewohnbarkeit ein Ende machen (*U* § 51).

Erdwärme, Witterung und Klimaschwankungen[1]) hat Kant nach dem übereinstimmenden Zeugnis mehrerer Kollegheft̃e mit dem Magnetismus in Verbindung gebracht. *D* 387 läßt ihn sagen: „Im Mit-

[1]) Die Klimaschwankungen werden in Kants Diktattext in dem Hauptstück „Von dem Zusammenhange der Witterung mit den Jahreszeiten“ (= *U* § 73) behandelt. In den Kollegheften werden als Beweise für größere Kälte in früheren Zeiten hauptsächlich das Zufrieren des Tibers und des schwarzen Meeres, *Caesars* Uebergang über das Eis der Rhone, die Aeußerungen der alten Römer über das Klima der Lombardei und Deutschlands, *Ovids* Beschreibung seines Verbannungsortes angeführt, als Beweise für eine Abnahme der Wärme gegenüber früheren Jahrhunderten das Vorkommen von Elephantenknochen etc. und südländischen Muscheln in Sibirien, das Sinken der Schnee- und der Baumgrenze in der Schweiz und am Libanon. Die Entscheidung fällt seit 1776 (*D*) dahin aus, daß periodische Schwankungen stattgefunden haben. Auch die Menschen können zur Milderung des Klimas beitragen, und zwar durch den Ackerbau, da die Auflockerung des Bodens ein stärkeres Herausdringen der Erdwärme verursacht (*Q* 85 *T* 75ᵛ, 76) resp. den Sonnenstrahlen ermöglicht, tiefer einzudringen (*J* 171).

telpunkt [der Erde] scheint ein Körper zu stecken der alle Kompasse regiert, und der sich dreht, daß alle Nordlichter und Erdbeben, mit der Magnetnadel Gemeinschaft haben, er kann also, auch die Ursache der Wärme sein"[1]). *D* 387 und *J* 171 sind darin einig, daß die uralte Erdwärme zwar abgenommen habe, daß es aber, abgesehen davon, in Ansehung der Kälte und Wärme mit der Erde etwas Periodisches habe. *J* setzt hinzu: „Eben so wie etwas in der Erde sein muß, welches bisweilen die Revolution des Magnets verändert: so kann auch etwas sein, was die Revolution der Witterung ändert." Auch *N* 179 konstatiert Klimaschwankungen und meint, sie schienen vorzüglich durch die magnetische Kraft bewirkt zu werden, setzt aber vorsichtig hinzu: „Doch läßt sich von diesem allen nichts mit Gewißheit sagen, sondern nur bloß vermuten." Viel bestimmter äußert sich *Q* 84—5: „Es ist zu vermuten, daß [in den Wärmeschwankungen im Lauf der Jahrhunderte] etwas Periodisches herrsche. In Siberien wars ehemals sehr warm, und vielleicht wirds einmal wieder so warm, und vielleicht ist die Wärme dort schon im Zunehmen. Vielleicht kommt das vom Magneten her. Der Magnet steht nicht gerade nach Norden, sondern nach dem magnetischen Punkt, der jetzt 70 Grad der Breite und nach Island zusteht. Ehedem war er unten in Osten: denn Anno 1766 war die Magnetnadel in Danzig gerade nach Norden gerichtet, jetzt weicht sie 13⁰ in Westen ab, und so kontinuiert sie, bis sie mit der Zeit wieder umkehren wird, wenn sie herumkommt. Diese magnetische Kraft nun die alles in der Welt regiert, ob sie gleich von uns nur aus den Einflüssen aufs Eisen gekannt wird, kann den geheimen Einfluß auf Wärme und Kälte haben, den wir nicht einsehen. Der Magnet beweiset daß in der Erde etwas sein muß, das die Revolutionen macht, die auf der Erde vorgehen und ebenso gut kann dieses Etwas die Revolutionen der Witterung verursachen"[2]).

Das frühere heiße Klima Sibiriens, durch das es zu einem geeigneten Wohnplatz für südländische Tiere, wie Elephant und Rhinoceros, wurde (ohne daß deshalb die Zona torrida als für jene Zeit unbewohnbar betrachtet zu werden brauchte), erklärt *Q* 107—8 auf folgende Weise: „Alle unsre Luft ist aus dem Innern der Erde her-

[1]) Auch *Bergman*[2] II 285—6 hält 1780 einen Zusammenhang zwischen der „ungleichen Erwärmung der Erde" und dem „festen magnetischen Kern", der in ihrem Innern sehr wahrscheinlich anzunehmen sei, für möglich.

[2]) Vgl. auch *U* § 52 Anmerkung, *J* 92—3, sowie *J* 187 und die Parallelstelle *L* 118—9; ferner hinsichtlich Kants Ansichten über Erd-Magnetismus A. A. XIV 97, 99 ff., 532 ff.

vorgekommen, indem sie sich vom Chaos separierte. Nun war unsre Atmosphäre in alten Zeiten viel höher, denn brachen auf einmal aus der Erde die Dünste hervor, so trieben sie durch ihre Erhitzung und durch den starken Druck die Luft mit hinaus; kühlte sich die Erde hernach ab, so resorbierte sie diese Luft wieder. Anmerk. Etwas Aehnliches kann man sehen, wenn man etwas Wasser in einem Topf über dem Feuer hat, so jagt, indem das Wasser verdunstet, es alle Luft mit sich hinaus, hernach wenn es wieder abkühlt, kommt die Luft wieder. Je höher nun damals die Atmosphäre war, desto mehr Dünste konnte sie in sich verschlucken, und diese vielen Dünste ließen die Sonne nicht durchscheinen, sondern daß sie nur so viel wärmen konnte als jetzt beim Untergange: und so sind alle Klimaten gleich gewesen, indem die Sonne nur leuchtete und die innre Erdwärme die Erde erwärmte. Als diese Dünste hernach herabregneten, schien die Sonne herab und machte die Klimata. Allmählich wurde es immer kälter in Norden deshalb krepierten die Tiere der heißen Zone daselbst. Diese Theorie wird dadurch bestätigt, daß man auch Gewächse des kalten Klimatis in den heißen findet. Oben auf den Kordilleren wächst das in die kalte Zone gehörige Renntiermoos. Hieraus erhellet, daß alle Gewächse anfänglich ohne Unterschied des Orts gewachsen sind, und hernach da geblieben wo ihre gehörige Wärme und Kälte war". Ganz ähnlich in der Parallelstelle *J* 186, und auch *J* 188, wo die Zeit, da die Sonne zwar Licht gab, aber, wegen der vielen Dünste, keine Wärme, als „der Zustand der kometischen Atmosphäre" bezeichnet wird[1]).

---

[1]) In diesen Ausführungen ist Kant ohne Zweifel von *Buffon*[2] abhängig, der I 28—36 eingehend gegen die Versuche polemisiert, das Vorkommen von Elephantenknochen etc. in Sibirien aus großen Ueberschwemmungen, die jene Tiere aus ihrer Heimat nordwärts in kalte Länder getrieben hätten, oder aus großen Veränderungen in der Schiefe der Ekliptik zu erklären. I 36—7 gibt *Buffon* dann seine eigene Hypothese: „Wir haben gesehen, daß die Erdkugel, wie sie ihre Gestalt annahm, sich in einem flüssigen Zustande befand; und es ist bewiesen, daß, da das Wasser niemals die Erdkörper habe auflösen können, diese Flüssigkeit durch Feuer müsse bewirkt worden sein. Um aber aus diesem Zustande des Brandes und der Schmelzung in eine gemäßigtere Wärme überzugehen, wurde Zeit erfordert: die Erde konnte nicht auf einmal ihren itzigen Grad der Kälte annehmen; die eigene Wärme der Erde mußte also in den ersten Zeiten nach ihrer Bildung unendlich größer sein, wie die Wärme, die sie von der Sonne bekömmt, weil sie noch itzt viel stärker ist. So wie dieses große Feuer nach und nach verflog, so mußten die Länder unter den Polen, so wie alle andere Länder, auch nach und nach geringere Grade der Wärme haben und allmählich sich abkühlen. Es war also eine Zeit, und selbst eine lange Reihe von Zeiten, in der die nördlichen Länder, da sie so wie alle

Zu Gunsten der Flüssigkeit und Wärme im jetzigen Erdinnern lassen sich außer den wechselnden Phänomenen der Witterung noch weitere Tatsachen anführen.

So die Kälte der Luft auf hohen Bergen, infolge deren in der Höhe von einer Viertelmeile ein beständiger Winter ist. Kant folgert daraus, „daß der Zusatz der Sonnen- [lies: „Sommer-"] Hitze nicht eigentlich durch die Sonnenstrahlen, sondern durch die Erregung der Erdenwärme hervorgebracht wird"; daß der Mangel an Erdwärme die Kälte der Luft in hohen Regionen verursache, gehe auch daraus hervor, daß im Sommer auf den höchsten Bergen der [*U*: obere] Schnee liegen bleibe, der untere hingegen schmelze (*Z* 65 = *U* § 44; vgl. auch *J* 90 *Q* 27, 84). Daß die Hitze im Sommer nicht unmittelbar von den Sonnenstrahlen herrühre, geht ferner aus dem Umstand hervor, „daß die Wärme, selbst in den längsten Nächten, niemals ganz verschwindet" (*U* § 44).

Ein weiterer Beweis für die Eigenwärme der Erde ist, daß man „es" auch in den tiefsten Tiefen, die man bisher erreicht hat und zu denen die Sonne sicher nicht durchdringen kann, doch „allzeit warm findet" (*Z* 65 *U* § 44). Ueber die Temperaturverhältnisse im Erdinnern hat Kant in seinen Vorlesungen im Anschluß an *Boyle*, *de Mairan*, *Bernoulli*[1]) regelmäßig ausführlich gesprochen[2]). Doch scheinen seine Erörterungen in den Kollegheften nicht ohne manche Mißverständnisse wiedergegeben zu sein. Immerhin ist soviel mit Sicherheit zu ersehen, daß er in vorsichtiger Zurückhaltung die bisher erreichten Tiefen als viel zu gering ansah, um aus den in ihnen vorgefundenen Temperaturen Schlüsse auf die Beschaffenheit des Erdkerns zu ziehen, daß er die Widersprüche in den damals vorliegenden Resultaten aus der Verschiedenheit der Schichten erklärte (indem Schwefelkies bei Hinzutritt der Luft verwittert, sich erhitzt und eventuell auch entzündet, während Gips- (Alabaster-) Lager stark

andere gebrannt hatten, eben die Wärme genossen, die itzt die südlichen Länder genießen: folglich konnten und mußten diese Nordländer damals von eben den Tieren bewohnt sein, die itzt in den südlichen Ländern wohnen, und denen diese Wärme notwendig ist, wenn sie leben sollen". Bevor die Erde so weit abkühlte, daß Wasser sich auf ihrer Oberfläche niederschlagen konnte, ohne sofort wieder in Dunstform fortgetrieben zu werden, war nach I 149 ihre Atmosphäre von Wasserdampf und sonstigen flüchtigen sublimierten Materien so erfüllt, daß die Sonnenstrahlen sie nicht zu durchdringen vermochten.

[1]) Vgl. A. A. I 457, XIV 565₁ mit meiner Anmerkung, ferner meine *Untersuchungen* 224—5.

[2]) Vgl. *H* 45—8 *N* 99—101 *J* 88—91 *L* 64—7 *Q* 32—4. Auch Kants Diktattext enthält schon einen Paragraphen mit dem Titel: „Von der Luft, Kälte und Wärme in der Tiefe der natürlichen und künstlichen Höhlen".

abkühlend wirken), daß er aber — trotz *H* 47 [1]) — die vorliegenden Messungen jedenfalls als genügenden Beweis für das Vorhandensein einer beträchtlichen Eigenwärme der Erde betrachtete. Diese „innere Erdwärme scheint [nach *L* 66 *J* 90] die Fruchtbarkeit, besonders im Frühjahr hervorzubringen". *L* fügt dann hinzu: „Wir bemerken dies nicht so sehr in unsern Ländern, als in Siberien; ohngeachtet dort allezeit das Land eine gefrorne Masse ist; so findets sich, doch, daß in der Mitte des Monats Mai, das Gras aufkeimt, und zu Ende desselben schon in einer erstaunenden Größe dasteht: daher können wir behaupten, daß die Erdwärme gegen den Mittelpunkt immer zunimmt, und in demselben sehr groß sein muß. Würkliches Feuer will sich zwar nicht recht denken lassen, weil zu demselben auch Luft gehört. Die alten Länder bedurften daher vielleicht auch nicht der Sonnenwärme, wie jetzo. Indessen ist es dennoch eine sehr unfruchtbare Hypothese, woraus man nicht viel lernen kann, weil es gar nicht möglich ist, daß wir uns dem Mittelpunkt der Erde nähern können." Fast wörtlich übereinstimmend *J* 90—1; doch fehlen die letzten beiden Sätze, und nach „dasteht" sind aus andrer Quelle drei Sätze eingeschoben, darunter die Worte: „Wir können die Hitze in der Erde ohne ein Zentral-Feuer nie annehmen". Vermutlich liegt hier ein Versehn des Nachschreibers vor; andernfalls würde es sich um eine saloppe Ausdrucksweise Kants handeln: seine eigentliche Ansicht dürfte auch hier dahin gehen, daß im Zentrum der Erde kein wirkliches Feuer, wohl aber „hitzige Materie, z. E. in Fluß gebrachte Metalle" (*U* § 48, vgl. oben S. 101) anzutreffen seien.

Ferner sind die Gebirgsbildungen, da die Erde „im flüssigen Zustande hat Wasserpaß halten müssen", kaum anders als unter der Annahme erklärlich, daß mindestens noch lange Zeit, nachdem die Kruste der Erde erstarrt war, ihr Inneres flüssig geblieben ist und in ihm die Materien nach Maßgebung ihrer Schwere gesunken und gestiegen sind. Und daß diese Verhältnisse auch jetzt noch obwalten, geht aus den Resultaten der Gradmessung hervor, die *Newtons* Ansicht, „daß die Erde in ihrem ganzen Klumpen beinahe einerlei Dichtigkeit habe", bestätigen; diese Voraussetzung kann aber nur dann ernstlich in Betracht kommen, wenn „der größeste Teil der Erde im Inwendigen noch die rohe Gestalt der sich ausbildenden Natur an sich hat, da die Materien, unordentlich vermengt,

---

[1]) *H* 47 setzt sich mit seiner Behauptung: „Man sieht also wohl, daß eine solche allgemeine Erdwärme nur im Gehirne, nicht wirklich existiert" in Widerspruch zu den andern Heften; der Nachschreiber dürfte ungenau referiert haben.

die ihrer Dichtigkeit gebührende Stellen noch nicht eingenommen haben, ob sie gleich unablässig dahin sich drängen“ (A. A. XIV 577—8).

Einen Teil des inneren Chaos der Erde bildete und bildet nach *N* 195—6 die Luft; ihre Teilchen werden sich, als sehr leicht, vor allem immer bemüht haben emporzusteigen, und die innere Hitze muß noch ganz besonders auf dies Resultat hingewirkt haben. Bei dem Herausfahren der Luft und anderer flüchtiger Bestandteile entstanden dann im Innern leere Räume, in die sich die über ihnen befindlichen Materien senkten [1]. So wird einerseits die Bildung der Unregelmäßigkeiten auf der Erdoberfläche erklärlich [2], anderseits wird begreiflich, daß die Erde immer kleiner werden und zusammentrocknen mußte. Und auch „die Erdbeben können vielleicht daher entstehen, wenn die Luft heftig herausgestoßen wird“ (*N* 196, vgl. *N* 104—6). In demselben Maße aber, wie die Erde durch Heraustreten der Luft (auch heutzutage noch immer durch Vermittlung der Vulkane) kleiner wird, müßte — sollte man denken — die Atmosphäre zunehmen. Und wirklich zeigt *N* 195 Kant geneigt, etwas Derartiges anzunehmen, und läßt ihn bedauern, daß die Alten keine Barometer gehabt haben, weil man sonst durch einen Vergleich würde feststellen können, „ob die Luft höher gestiegen sei oder nicht“. Nach *Z* 79 (= *U* § 51)

---

[1]) Vgl. *D* 413: Die Erde „mag in eine alte Rinde geronnen sein, indessen daß das Inwendige noch flüssig blieb, und es ist wahrscheinlich daß das Inwendige noch flüssig ist, den[n] widrigenfalls könnte sie sich nicht verändern. Wenn denn allein [lies: „dem allen“] so ist, so muß erstlich die leichtere Materie sich abgesondert haben, und in die Höhe gestiegen sein. 2 Der Ozean müßte auch in die Höhe gestiegen sein Daher müssen große Höhlen entstanden sein; da ums [lies: „nun“] die Luft durchbrach, so müßten einige Teile der Erde sinken, und es müßten Vertiefungen entstehen, welche mit Wasser angefüllet worden“. Auch *D* 414 spricht von dem Wasser, „was aus dem Inwendigen der Erde hervorbrach“.

[2]) Nach *D* 414/5 sind die Berge durch die Luft aus der Erde hervorgetrieben. Der stark verderbte Passus, der die unmittelbare Fortsetzung des Zitats in Anmerkung 3 auf S. 109 bildet, lautet: „Alle Berge sind wahrscheinlich aus der Erde hervorgequollen, erläutert mit den wachsenden Bergen. Die Gänge zeigen dieses gleichfalls an, ihre alte Gestalt, war eine Menge von Teichen, kleinere wurden von großen verschlungen, nach und nach entstanden, neue Gestalten der Erde die [Ms.: „durch die“] unterirdische Lüfte [Ms.: „Luft“] versammleten sich und hoben einen Teil der Erdfläche empor. Die Oberfläche der Erden scheint Spuren davon an sich zu haben, und so entsprangen Inseln, die jetzt das feste Land sind, und Teiche die jetzt der Ozean ist. Damals müssen unsere Flüsse entstanden sein, und eben dieselbe Ursach, die die Berge hervorgebracht, und feste Land-Flüsse hervorgebracht hat.“ Vgl. hierzu das Zitat aus *Q* 102—4 unten S. 124—5.

dagegen scheint die Atmosphäre „einen eben so großen Abgang zu leiden als sie Zuwachs erhält, indem die Schwefeldämpfe eine große Quantität Luft verschlucken. Es geht überdem sehr viel Luft auf die Transpiration der Menschen, Tiere und Pflanzen, und man hat gefunden, daß bei einem Menschen die Luft einen großen Teil an Gewicht habe."

35. Eine Erklärung der Erdbeben und Vulkanausbrüche aus dem Herausdrängen der in der Erde befindlichen komprimierten elastischen Luft, wie *N* 104—5, 106 *J* 187 *L* 118 *Z* 79 (= *U* § 51) sie empfehlen, ist natürlich nur vom Standpunkt der Höhlentheorie aus möglich, zu dem *N* 101 *Z* 68, 79 *U* § 49, 51 sich auch ausdrücklich bekennen[1]). Jnsofern hat also Kants Ansicht gegenüber den 50er Jahren (vgl. oben S. 63 ff.) nicht gewechselt. Dagegen verwirft er jetzt die Erklärung aus der Selbstentzündung von Schwefelkies vollständig und spricht demgemäß auch *Lémerys* Experiment jegliche Bedeutung für die Theorie der Erdbeben und Vulkane ab (*Z* 70—1 = *U* § 49, *Z* 78—9 = *U* § 51, *N* 103—4): in der Erde gebe es kein Eisen, und Schwefelkies werde auch nicht in allen Schichten gefunden, während dagegen das Erdbeben nach so verschiedenen Ländern und Oertern ziehe; Brände im Erdinnern (z. B. von Steinkohlenlagern) gingen sehr langsam vor sich, im Gegensatz zur raschen Verbreitung der Erdbeben; die Ursache der letzteren sei daher nicht an der Oberfläche der Erde, sondern tiefer in derselben zu suchen. Die in der 2. Anmerkung zu *U* § 49 geäußerte Ansicht über die Ursache der Erdbeben (Lager von Schwefelkies, eventuell größere Wasseransammlungen) steht in offnem Widerspruch zu dem Text des Paragraphen wie auch zu *U* § 51; die ganze

[1]) *N* 101: „Daß es sehr tiefe und sehr ausgestreckte Höhlen in der Erde gebe, das sehen wir an dem Phänomen des Erdbebens". *Z* 79: Ursachen des Erdbebens „können vielleicht Dämpfe sein, die sich durch alle unterirdische Höhlen durchziehen und eine Oeffnung in der Oberfläche der Erde suchen. Die Luft kann sehr zusammengedruckt werden und wird dadurch elastischer" (*U* § 51 statt „elastisch" fälschlicherweise: „elektrisch"). *U* § 51: Unter der dicken Rinde der Erde gibt es „viele Höhlen und Gänge, in welchen Luft verschlossen ist, und diese Luft scheint es zu sein, die durch die feuerspeienden Berge ihren Ausweg sucht und durch ihre Gewalt eine große Masse Materie mit sich hinaustreibt. Sie scheint es zu sein, die die Erdbeben verursacht, da diese mit den Vulkanen eine sehr wahrscheinliche Verbindung haben möchten." — *Buffon* (vgl. oben S. 67—8) arbeitet auch in seinen *Epochen der Natur* (II 6 ff.) bei der Erklärung der Vulkane noch mit unterirdischen Höhlen sowie mit kiesartigen und brennbaren Materien, die sich durch bloßes Aufbrausen entzünden oder durch Elektrizität in Brand geraten. Vgl. unten S. 112—3.

Anmerkung und ebenso die 1. und 3. rühren ohne Zweifel von *Rink* her.

Die Bedeutung der feuerspeienden Berge für die Bildung der Erdrinde schlägt Kant wie in den 50er Jahren (vgl. oben S. 63) so auch jetzt nur sehr gering an; er ist noch immer weit davon entfernt, Vulkanist zu sein (vgl. *D* 388 und die oben S. 98—9 gegebenen Nachweise). Die durch Vulkane hervorgebrachten Veränderungen kann man nach *L* 119 nicht eigentlich eine Revolution nennen, weil ihre Wirkung sich bloß auf die Oberfläche erstreckt, während man in tiefen Gebirgen keine vulkanischen Produkte wie Bimsstein, Lava findet (ähnlich *J* 172)[1]). Das Haupterzeugnis vulkanischer Tätigkeit sind die feuerspeienden Berge selbst: sie sind nach *U* § 51 und *N* 107/8 sämtlich durch Ausbrüche (Auswürfe) entstanden[2]) und bestehen aus Schichten, die im Wasser erzeugt sind, die alle weich waren und hernach hart geworden sind. Und erst „nachdem der Auswurf der wässerigen Dünste und der Substanzen des unterirdischen Chaos aufgehört hat", werfen nach *U* § 51 „dergleichen Berge nun eine feurige Materie aus"[3]). Viele Inseln sind vulkanischen Ursprungs (vgl.

[1]) Vgl. auch *Q* 96: „Man hat Ursache zu glauben, daß die Veränderung durch die Vulkane zuletzt und nach den Veränderungen durchs Wasser gekommen sind. Denn wenn man in eine gewisse Tiefe gegraben hat, so findet man keine Spuren von Vulkanen, sondern immer von Wassern. Die Vulkane sind immer an der Oberfläche und gehen nur auf eine gewisse Tiefe. Sie scheinen also angefangen zu haben, als See und Land schon ganz gebildet worden war. Die Inseln des Archipelagus scheinen durch lauter Vulkane entstanden zu sein. Jetzt haben sie keinen namhaften Einfluß mehr auf die Veränderungen der Erde, um sich herum können sie noch manches wohl ruinieren." In ähnlich kritischer Zurückhaltung verharrt Kant den Wirkungen der Erdbeben gegenüber, wenn er *Q* 101 sagt: „Die Erdbeben können wohl nicht so was Großes in der Veränderung der Erde bewirken und zu Wege bringen. Sie können wohl Anlaß dazu geben, daß das Meer sinken muß. Denn wenn sie was unter ihm wegnehmen, so muß der Boden sinken. So auch bei Eruptionen, wenn sie den Boden in die Höhe über die Meeresfläche herauftürmen, so muß das Wasser niedriger zu stehen kommen."

[2]) Daneben behauptet *N* 107 zwar, daß die Vulkane „nicht anders als durch Erdbeben entstanden sind". *L* 76 *J* 102 findet sich gar der folgende, ohne Zweifel vom Nachschreiber mißverstandene Satz: „Zuletzt ist noch dies zu merken, daß auch Vulkane aus dem Grunde der See entstehen und es hat das Ansehen, daß wohl alle Vulkane daraus entstanden sind."

[3]) Vgl. *D* 414: „Alle Feuer speiende Rachen sind nicht in den Flötzschichten des Landes, sondern in den Spitzen der Berge, die nicht durchs Feuer sondern durchs Wasser entstanden sein. Der Berg kann daher nicht schon fertig gewesen sein, sondern die Ursache der Hohlung, muß vor den Feuerspeiungen da gewesen sein, und muß aus eben der Ursache entstanden sein. Es muß gleichsam so wie jetzt Feuer ausfließt, Materie ausgeflossen sein." Die

J 97); beispielshalber wird *Z* 80 *U* § 51 auf zwei von den antillischen Inseln verwiesen, die „vor nicht gar vielen Jahren“ auf diese Art entstanden seien, und Kant hat nach *Z* hinzugesetzt: „und so läßt sich auf die Entstehungsart aller Insuln schlüßen“; *U* schiebt nach „aller“ ein: „oder wenigstens sehr vieler“ [1]).

Auf Spuren früherer Vulkane war man, nachdem *J. Et. Guettard* 1756 schon auf die Auvergne hingewiesen hatte, vor allem durch Aufsätze des englischen Gesandten in Neapel, Sir *Will. Hamiltons*, aufmerksam geworden, die 1773 unter dem Titel *Beobachtungen über den Vesuv, den Aetna und andere Vulkane* aus den Londoner *Philosophical Transactions* ins Deutsche übersetzt wurden. 1771 und 1774 lenkte *R. E. Raspe* den Blick auf die niederhessischen Basalte und alten Vulkane bei Cassel, 1773 schrieb *Ign. v. Born Ueber einen ausgebrannten Vulkan bei der Stadt Eger*, 1776 erschien eine Arbeit *C. Collinis* über erloschene Vulkane am Rhein, 1779 ein Aufsatz *Hamiltons* desselben Inhalts, und in demselben Jahr ein fünfbändiges Werk *J. A. de Lucs*, der das Aufsuchen erloschener Vulkane mit sportsmäßiger Bravour betrieb [2]). Kant scheint an diesen Entdeckungen und den neuen Aussichten, die dadurch eröffnet wurden, regen Anteil genommen zu haben; wenigstens finden sich in den Kollegheften dieser Zeit regelmäßig Hinweise auf die neuen Forschungen, so *M* 88 *N* 109—10 *Z* 76 *U* § 50 *L* 119 *J* 172 *H* 51 *Q* 35. Nach *L* 60 *J* 83 „kann“ die angebliche besondere Fruchtbarkeit gebirgiger Gegenden unter andern auch „daher kommen, weil in alten Zeiten die Berge zu gleicher Zeit Vulkane waren, und viele Asche ausgeworfen hatten, so daß dieser Boden nach der Zeit fruchtbarer sein konnte, als der, dem die Natur nur gewöhnliche Gaben mitgeteilt hatte“.

Zu den Kennzeichen früherer vulkanischer Tätigkeit rechnet Kant *L* 72(=*J* 99) *J* 96 *H* 52 auch den Basalt oder Säulenstein (wenn „gegliedert und 5 oder 6eckicht“, auch Riesenstein genannt), der sich sehr häufig im Königgrätzer Kreise, im Erz- und Riesengebirge finde. Der heiße Streit um den Ursprung und die Natur des Basaltes zwischen *A. G. Werner und J. K. W. Voigt*, zwischen Neptunisten und Vulkanisten, setzte erst mit dem Jahre 1788 ein. Kant

---

Fortsetzung siehe oben S. 107 Anmerkung 2. — Vgl. ferner *Q* 36: „Der Vesuv besteht aus Schichten anderer Erde, und es scheint, daß er zuerst Feuer und Wasser ausgeworfen habe, und das Wasser diese Lagen gemacht hat.“

[1]) Ein anderes Erklärungsprinzip für die Entstehung von Inseln findet sich *Z* 51—2 (= *U* § 39); vgl. meine *Untersuchungen* 192—3.

[2]) Nähere Nachweise in meinen *Untersuchungen* 185—7, 212.

dürfte in seiner Stellungnahme in 1. Linie von den Arbeiten *Raspes* und *Desmarests* (1768 ff.), weiterhin vielleicht auch von *Strange* (1775) und *Faujas de Saint-Fond* (1778) abhängig sein; vgl. *Zittel* S. 62 ff., 91. Auch *J. C. P. Erxleben* rechnet in der 2. Aufl. seiner *Anfangsgründe der Naturlehre* (1777 S. 625), die Kant seinen Vorlesungen über theoretische Physik wiederholt zugrunde legte, den Basalt wie den irländischen Riesenweg zu den vulkanischen Gesteinen, ebenso *Buffon*[2] II 18 den Basalt.

J, *Q* und *H* bedeuten eine Wendung in Kants Theorie der Erdbeben, insofern er sich jetzt geneigt zeigt, der Elektrizität dabei die entscheidende Rolle zuzugestehn, während er früher die Annahme einer Verbindung zwischen beiden Phänomenen als freie Ausschweifung bloßer Neuigkeitsbegierde (A. A. I 471, vgl. oben S. 65) betrachtet hatte. Jetzt hat er nach *Q* 36 gesagt: „Ehe das Erdbeben kommt pflegt Leuten ein Schwindel anzuwandeln, vielleicht bricht denn eine elektrische Materie aus der Erde hervor. In Boulogne behauptet ein gewisser Autor, daß die Erdbeben lokal sind, und oft nur ein Haus ja einen Menschen betreffen, und also elektrische Wirkungen sind. Die elektrische Materie ist in der Erde wie in der Luft, ist sie in geringer Anzahl so zeigt sie ihre Erscheinungen nicht, häuft sie sich aber an und muß sich deshalb ausladen, so erzeugt sie Erschütterungen; leert sie sich in der Luft und in den Wolken aus, so sind dies die Gewitter; geschiehts in der Erde, so entsteht das Erdbeben, wobei auch oft Blitze aus der Erde herausfahren.“ Der Inhalt der ersten beiden Sätze kehrt auch *H* 49—50 wieder, vermehrt um die Notiz, daß bisweilen, ohne daß man eine andere Ursache anzugeben weiß, bei einem schwachen Stoß eines Erdbebens einzelne Rauten aus den Fenstern springen. *J* 93—4 stammt sehr wahrscheinlich aus demselben Kolleg wie das *Q*-Zitat und drückt dessen Schlußsatz folgendermaßen aus: Vor dem Erdbeben ist die Luft gemeiniglich „still, aber elektrisch. Diese elektrische Materie häuft sich bisweilen in den Wolken an, und ladet sich in die Erde aus, dies ist das Gewitter; oder sie häuft sich in die [!] Erde auf und ladet sich in die Wolken aus. Dies ist das Erdbeben. Wo nun alte Vulkane sind, da ist viel elektrische Materie, also auch viele Erdbeben[1]).“

---

[1] Die Bemerkung, daß der Rauch der Vulkane voll elektrischer Kraft ist und Gewitter verursacht (*Q* 37), gehört nicht in diesen Zusammenhang. Aehnliche Bemerkungen finden sich auch schon *N* 110 *U* § 50 *L* 70. Es handelt sich dabei um die W i r k u n g e n vulkanischer Ausbrüche, nicht um ihre und der Erdbeben U r s a c h e n. Daß in der den Vulkanen entsteigenden Rauch-

Die Nachrichten über „Boulogne“ scheinen auf *Seb. Canterzani* zurückzugehn, der wenigstens *T* 38 als Gewährsmann ausdrücklich genannt wird. Er veröffentlichte über das Erdbeben in Bologna vom Jahre 1779 einen Brief an *Ces. Pizzardi*, der im VI. Bd. des *Nuovo Magazino Toscano* erschien, deutsch im *Göttingischen Magazin der Wissenschaften und Litteratur* 1780 I 309—22 mit dem Zusatz „Dem Herrn Prof. *Forster* im Mspt. mitgeteilt“ und (gekürzt) zur Ostermesse 1782 im VI. Band von *C. J. Jagemanns Magazin der italienischen Litteratur und Künste* S. 255—62, auch in deutscher Uebersetzung. *Canterzani* führt eine ganze Reihe von Umständen an, die ihm zu beweisen scheinen, daß die Elektrizität großen Anteil an dem Erdbeben gehabt habe; er „möchte fast glauben, daß es nichts anderes war, als ein Ausbruch der elektrischen Materie, welche in der Erde bis zum Ueberfluß versammelt, hervorgebrochen, und in die Körper der Erde, und in den Luftkreis gefahren ist“ (*Jagemanns Magazin* S. 259). Er wendet dann sein Erklärungsprinzip auch auf die einzelnen Erscheinungen an; einige dieser Ausführungen habe ich in meinen *Untersuchungen* 259—60 abgedruckt [1]). Vermutlich sind es *Canterzanis* Gründe gewesen, die Kant bewogen, seine frühere ablehnende Haltung aufzugeben und das Erdbeben als eine Art elektrischer Erscheinung zu betrachten.

Vielleicht hat auch der Einfluß *Buffons* mitgewirkt, der in seinen *Epochen* (II 8 ff.) ebenfalls die Elektrizität „bei den Erdbeben und Ausbrüchen der feuerspeienden Berge eine sehr wichtige Rolle spielen“ läßt. Er ist überzeugt, „daß die eigentümliche Wärme der Erdkugel der Urstoff der elektrischen Materie ist. Die unaufhörlichen Ausflüsse dieser Wärme sind zwar merklich, aber nicht sichtbar; sie behalten, so lange sie sich frei und nach ihrer eigentümlichen Richtung bewegen können, die Beschaffenheit der unsichtbaren Wärme; sobald sie aber ihre Richtung zu ändern gezwungen, oder durch das Reiben von Körpern vermehrt werden, erzeugen sie starke Entzündungen und heftige Ausbrüche. Die unterirdischen Höhlen enthalten Feuer, Luft und Wasser; die Wirksamkeit des erstern Elements muß also daselbst ungestüme Winde, brausende Stürme und unterirdischen Donner erzeugen, dessen Wirkungen mit den Wir-

wolke Blitz und Donner häufige Erscheinungen sind, war schon seit dem Altertum *(Seneca, Plinius)* allgemein bekannt; vgl. *Vermischte Beiträge zur physikalischen Erdbeschreibung* 1774 I 2 S. 193—4.

[1]) Ich kannte dort die Uebersetzung im *Göttingischen Magazin* noch nicht, rechnete aber schon mit der Möglichkeit, daß Kants Quelle eine andere als *Jagemanns Magazin* sei. Die Stelle *Q* 36 kann also sehr wohl schon aus dem S.S. 1781 stammen.

kungen des Donners der Atmosphäre verglichen werden. Die Wirkungen müssen sogar stärker und anhaltender sein, weil die Festigkeit der Erde der elektrischen Kraft dieses unterirdischen Donners von allen Seiten den größten Widerstand tut. Die Federkraft einer, mit dichten, und durch die Elektrizität entzündeten Dünsten angefüllten Luft, die ausdehnende Kraft des Wassers, das durch das Feuer in elastische Dünste aufgelöset ist, und alle andre Wirkungen dieser elektrischen Kraft, heben und öffnen die Oberfläche der Erde, oder bewegen sie wenigstens durch Erschütterungen, deren Stöße nur so lange anhalten, als der unterirdische Donner dauert, der sie erzeuget. Diese Stöße kommen so lange wieder, bis die ausgespannten Dünste an der Oberfläche der Erde oder in den Schoß des Meeres einen freien Ausgang gefunden haben."

36. Neben Erdbeben und Vulkanen behandelt Kant auch die übrigen Faktoren, welche allmähliche, heute noch fortdauernde Veränderungen an der Erdoberfläche hervorbringen, in den Vorlesungen dieser Jahre, bald mehr bald weniger ausführlich und erschöpfend (vgl. oben S. 55 ff.).

Erwähnenswert ist etwa Folgendes:

Die Menschen lockern durch den Ackerbau den Boden auf, ermöglichen dadurch ein stärkeres Herausdringen der Erdwärme resp. ein tieferes Eindringen der Sonnenstrahlen und machen so das Klima milder (*Q* 85 *J* 171; vgl. oben S. 102). Ferner wird nach *D* 389 „die ganze Oberfläche durch den Ackerbau getrocknet und folglich niedriger. Sie machen auch [sc. die Menschen durch den Ackerbau] daß der Regen mehr wegspült. Wen[n] Menschen die Erde bewohnen, so scheint das Land ab, und das Meer zuzunehmen. Wenn die Erde nicht Menschen bewohnen, so würde das Land zu, und das Meer abnehmen" (vgl. auch *D* 409).

Von den Wirkungen der Verwitterung scheint Kant zunächst ziemlich gering zu denken. *X* 181—2 heißt es: „*Gruener* in seiner Schweizerischen Reisebeschreibung [1]) behauptet, daß selbst die Felsen durch die Länge der Zeit etwas leiden; obgleich diese Zeit erstaunend lang sein muß. — Einige haben sogar geglaubt, daß die großen Sandwüsten in Arabien und andern Ländern nichts anders als eine große Strecke verwitterter Felsen sein müsse, welche sich in Sand aufgelöset haben, woraus sie vorher entstanden sind. *Buffon* glaubt, daß die Berge durch den Regen abgespült und erniedriget werden. — Einige wollen auch beobachtet haben, daß die Felsen in

[1]) Vgl. oben S. 43.

der Schweiz sehr carieuse und durchfressen sind, doch geschieht alles dieses sehr unmerklich." Unter dem starken Eindruck von *J. d'Arcets Discours sur l'état actuel des montagnes des Pyrénées et sur les causes de leur dégradation* (1776, deutsch 1779) hat sich dann aber eine Wandlung in Kant vollzogen. *Q* 87 läßt ihn sagen: „Merkwürdig ist die Veränderung die dem [!] höchsten Felsen widerfährt. *Arset* [!] schreibt von der allmählichen Degradation der Pyrenäen, und zeigt daß der Granit so hart er ist doch an der Luft verwittert, und welche ungeheure Lasten von Granit schon in die Täler herabgeschwemmt sind. Daher sind manche Steine wurmfräßig d. i. es gehört keine große Kraft dazu, sie zu zerbrechen und wegen dieser ists schlimm in Gebirgen zu reisen, weil sie leicht einstürzen. Die großen Sandfelsen möchten also verwitterte Steinfelsen sein; denn der Sand ist ein Niederschlag von allem, woraus alle Gebirge gemacht waren. Eine Million von Jahren dürfte es wohl nicht dauren, so vergehen alle Berge." Auch *J* 175/6 und *H* 104 werden (sicher ebenfalls unter *d'Arcets* Einfluß) die Pyrenäen als Beispiel für die Zerstörung der Felsen durch Verwitterung angeführt, und *H* 103 wird *d'Arcet* neben *de Luc*, *de Saussure* und *Buffon* ausdrücklich genannt als einer von den neueren Schriftstellern, die zur Theorie der Erde manche brauchbare Materialien geliefert haben.

Daß die Verwitterung, Regen und Flüsse auf eine völlige Nivellierung der Erdoberfläche hin arbeiten, wird auch jetzt wieder festgestellt[1]). Doch ahnt Kant jetzt so wenig wie früher und später die gewaltigen Wirkungen der Erosion durch die Flüsse. Nur solange die Felsen noch weich waren, konnten die Flüsse sich seiner Meinung nach einen Weg durch sie bahnen: fließen sie zwischen steilen Bergen hin, so stammt also dieser Teil ihres Bettes aus der frühesten Zeit der Bildung der Erdrinde. Ueberall dort dagegen, „wo die Felsen eher hart wurden, als der Strom sein Bette finden konnte, mußten Wasserfälle entstehen" (*J* 117). An solchen Stellen „kann" er dann, wie es *L* 86 bezeichnend heißt, „jetzt nicht weiter". *Q* 45: „In den ältesten Zeiten sind die Flüsse auch über felsichten Boden gegangen und die ersten Flüsse scheinen dadurch entstanden zu sein, daß die Felsen aus ihrem nassen weichen Zustande in den trocknen übergingen und dies Wasser von sich ließen. Daher gibts Ströme zwischen den Bergen. Wären die Steine nun immer weich geblieben, so würden sich die Ströme da weit tiefer hinabgefressen haben: aber nun müssen die Felsen am Abhange der Gebirge eher trocken ge-

---

[1]) *J* 173 *L* 108 *Q* 49, 86—7; vgl. oben S. 56 ff.

worden sein, ehe sich das Wasser hineinfressen konnte. Und hieraus entstanden die Wasserfälle.“ Vgl. auch S. 99.

37. Mit den Eigentümlichkeiten der Strombetten und ihrer Genesis scheint Kant sich in den Vorlesungen (entsprechend dem Diktattext) regelmäßig beschäftigt zu haben. Die erhaltenen Relationen[1]) bringen jedoch gegenüber den Ausführungen der 50er und 60er Jahre (vgl. S. 56—60, 78—9) nichts Neues. Anders steht es mit einigen Aufzeichnungen von Kants Hand, die aus den ersten 80er Jahren zu stammen scheinen und betitelt sind: „Von dem Wasserbette der Ströme“, „Von der Figur des Wasserbettes der Ströme.“ „Von dem Nutzen dieser Figur“ (Rfl. 87—9. A. A. XIV 546—53). Im ersten Aufsatz will Kant einen Begriff davon geben, „wie sich die Gußrinnen der Ströme samt ihren Quellen mögen gebildet haben“. Die Grundzüge stimmen auch hier mit den S. 56—60 entwickelten ganz überein, doch tritt uns in der Einzelausführung manches Neue entgegen. Kant geht davon aus, daß die Berge und überhaupt die jetzige Oberfläche des festen Landes sich aus Schichten gebildet haben, die aus chaotischen in Wasser aufgelösten Materien bestanden. Indem diese Schichten sich fester setzen (hart werden), lassen sie ihr Wasser fahren, das also überall aus der festwerdenden Erdoberfläche selbst hervorbricht, alle Vertiefungen ausfüllt, talabwärts strebt und sich dabei zu großen Zügen und schließlich in jedem Bezirk zu einem Hauptstrom verbindet. War der Abhang irgendwo steiler, so mußte dort auch der Zug des Wassers stärker sein. Der Schlamm des erweichten Grundes wird von der strömenden Bewegung in der Linie ihres stärksten Zuges mit fortgerissen und teils an den Seiten des sich bildenden Flußlaufes je nach der Art seiner Biegungen an den Stellen schwächerer Bewegung abgesetzt, teils erfüllt er Täler, denen der freie Abzug fehlt, „wodurch der Boden des Ablaufes gleichsam geebnet und gleichförmig abgedacht“ wird. Allmählich hört das Herausquillen des Wassers aus den sich erhärtenden Schichten auf, damit auch die Ueberschwemmungen, und das rinnende Wasser kann schließlich in den Kanälen beschlossen werden, deren Ufer es selbst aufführte, indem es den Schlamm an der Seite der schwächeren Bewegung fallen ließ. Kant fügt hinzu: der Anblick der ganzen Gestalt des festen Landes, speziell die Korrespondenz zwischen den ein- und ausspringenden Winkeln der Bergreihen, scheine diese Erzeugungsart zu bestätigen. Und er erweist sich als scharfer Beobachter, insofern er selbst auch

---

[2]) *D* 365 *J* 123 *L* 89—90 *Q* 44—5, 47 *H* 67—8.

in seiner Heimat, also fern von allen Gebirgen, bei langen Tälern, wenn sie gleich ziemlich breit waren und kein Wasser durch sie floß, doch häufig jenen „Parallelismus der Schlängelung" wahrgenommen zu haben behauptet (A. A. XIV 546—8). Wo Flüsse eine schlängelnde Krümmung in Ebenen machen, die ihnen keine gegeneinander stehende ungleiche Ufer entgegensetzen: da wird man in der Ferne regelmäßig die alten Ufer ihrer ehemaligen Ueberströmung wahrnehmen und an ihnen die korrespondierenden Winkel; das weite Tal dazwischen aber ist mit Flußschlamm angefüllt und dadurch so weit erhöht, daß die jetzige mäßige Wassermenge des Flusses innerhalb seiner Ufer Platz findet (A. A. XIV 550). — Die schon aus *U* § 57 (vgl. oben S. 58) bekannte Gestalt des Strombettes beschreibt Kant eingehend im 2. Aufsatz [1]), um dann im 3. aus ihr Ratschläge abzuleiten, wie Kanäle anzulegen und durch Nachahmung der natürlichen Flußläufe vor Verschlammung zu bewahren, ferner: wie Flüsse bei drohender Versandung (vor allem nahe bei den Mündungen) schiffbar zu erhalten seien [2]). Das Eigentümliche an der Darlegung des 1. Aufsatzes, wie ein ganzes System von Wasserrinnen sich schließlich zu e i n e m Strom vereinigt und durch ihn ins Meer ergießt, kehrt in Rfl. 97 und in dem Aufsatz des Jahres 1785 *Ueber die Vulkane im Monde*, von denen der nächste Abschnitt handeln wird, erweitert und in größerem Zusammenhange wieder. Ich halte mich deshalb hier nicht länger dabei auf.

38. Mit besonderer Ausgiebigkeit hat Kant in seinen Vorlesungen durchweg die Frage der G r e n z v e r s c h i e b u n g e n z w i s c h e n M e e r u n d L a n d behandelt: ob das feste Land immer mehr zunehme und das Meer sinke resp. vermindert werde, oder ob im Gegenteil das Meer sich auf Kosten des festen Landes ausdehne, oder ob alles unverändert bleibe [3]). Es ist wohl so etwas wie premier amour, was ihn auf dies sein Thema vom Jahr 1754 (vgl. oben S. 61—3) immer wieder so ausführlich zurückkommen läßt, obwohl das frühere brennende Interesse der wissenschaftlichen Welt für das Problem

---

[1]) Anmerkungsweise wenigstens sei erwähnt, daß Kant im Anfang dieses 2. Aufsatzes (A. A. XIV 548 $_{14-8}$), und ebenso auch schon in *A*, ferner *N* 139 *D* 365 *J* 118 *L* 86, sowie später in *T* 52, im Gegensatz zu seinem Diktattext (*U* § 57), zu *Buffon*[1] 182 und auch zu den Tatsachen (vgl. A. A. XIV 549—50 Anmerkung) den Flüssen nahe ihrer Mündung weniger Krümmungen zuschreibt als nahe ihrer Quelle.

[2]) Vgl. auch *D* 365 *H* 68 *J* 123 *L* 89—90 *Q* 47, sowie aus späterer Zeit *P* 45.

[3]) *N* 187—93 *D* 407—9 *J* 176—83 *L* 109—13, 119 *Q* 88—96.

längst erkaltet war[1]). Die Hauptrufer im Streit wie *Celsius*, *Dalin*, *Linné*, *Browallius*, *Manfredi*[2]) werden einzeln vorgeführt und ihre Gründe samt den Beispielen, auf die sie sich berufen, entwickelt, in den verschiedenen Heften in verschiedener Gruppierung. Die von Kant gefällte Entscheidung kommt nicht in allen Nachschriften auf einen einwandfreien Ausdruck. Doch läßt sich mit Sicherheit sagen, daß Kant von einem allgemeinen Steigen des Meeres auch jetzt noch nichts wissen will (vgl. oben S. 61—2): die Phänomene, welche dafür angeführt werden, erklärt er aus partiellen Landsenkungen (vor allem sumpfigen Bodens infolge Austrocknens wie in Holland, Venedig, Ravenna, aber auch Senkungen infolge unterirdischer Ausspülung des Bodens durch Quellen); gegenüber dem Einwand, daß dann Häuser und Kirchen hätten Risse bekommen müssen, macht er geltend, das treffe nur zu, wenn der Boden in beschränktem Umfang einem Druck von oben nachgebe, nicht aber, wenn ein ganzes Land gleichmäßig durch Eintrocknen niedriger werde, wobei dann die Gebäude ihre Stellung im Verhältnis zum sinkenden Lande überhaupt nicht veränderten[3]). Ebenso ist Kant nach wie vor fest davon überzeugt, daß seit uralten Zeiten das Meer beträchtlich gefallen ist, doch beweisen die zu Gunsten dieser Behauptung vorgebrachten Tatsachen nicht, daß dies Sinken kontinuierlich stattgefunden habe und sich auch heute noch fortsetze (*J* 181 *Q* 88, 89, 91); vielmehr neigt er der Ansicht zu, dieser Prozeß sei jetzt schon ganz (*Q* 94) oder wenigstens beinahe (*J* 181—2) vollendet; *J* 183[4]) dagegen betrachtet er die Senkungen sowohl des Seegrundes allein als auch des Seegrundes zugleich mit dem benachbarten Land möglicherweise als Faktoren, die auch noch für die Jetztzeit Bedeutung haben.

39. Hinsichtlich einer etwaigen Verrückung der Erdachse legen die Hefte der 70er und ersten 80er Jahre Kant Aeußerungen in den Mund, die einander teilweise direkt widersprechen.

D 409 heißt es: „Durch die Bearbeitung des Bergwerks von Potosi sind alle Jahr 4 000 000 Piaster aus Amerika herausgeschafft worden, und also auch die Erdachse sich verändern muß". Und der Schluß von Rfl. 94 (A. A. XIV 582—3), der leider im Beginn der

[1]) Nach *J* 176 ist über den wechselnden Stand des Meeres „vormals heftig gestritten worden, und ob es jetzt gleich davon stille ist, so ists dennoch nicht ausgemacht" (*L* 109 fast ebenso).

[2] Bibliographische Nachweise geben meine *Untersuchungen* 82—3.

[3] *N* 192 *D* 408—9 *J* 181—3 *L* 112—3 *Q* 89, 94.

[4]) = *L* 113; vgl. auch *L* 119.

Entwicklung plötzlich abbricht, geht höchst wahrscheinlich darauf aus, aus der Bildung großer Höhlen und dem Einsturz ihrer Gewölbe zunächst eine Veränderung in der Richtung der Schwere als notwendige Folge abzuleiten, weiterhin (resp. damit zugleich) aber auch eine Verrückung der Erdachse[1]).

D 410—1 dagegen weist den Versuch, das Vorkommen südländischer Tierknochen in nördlichen Gegenden aus einer Verrückung der Erdachse zu erklären, mit der Begründung zurück, eine solche Verrückung sei nicht wahrscheinlich, weil die Erde abgeplattet sei. Von der Unverträglichkeit der sphäroidischen Gestalt der Erde mit einer Achsenverschiebung sind auch *U* § 7 und die *MNO*-Gruppe, sowie auch *S* 64—5 überzeugt. Wäre die Erde eine vollkommene Kugel, „und es befände sich nirgend Wasser auf ihrer Oberfläche, aber irgendwo ein Berg: so müßte dieser, er sei an welchem Orte er wolle, allmählich dem Aequator näher rücken, bis er sich endlich gänzlich unter ihm befände"; so *U* § 7, während *M* 54 *N* 70 *O* 70—1 nicht den Berg, sondern, was viel wahrscheinlicher klingt, die Achse sich bewegen lassen: „. . . ein Berg; alsdenn würde die Achse immer rücken, bis der Berg, welches nicht lange dauren möchte unter dem Aequator stünde" (*N* 70). Wie die Verhältnisse aber in Wirklichkeit

[1]) Auch *Schöne* (267—8) vertritt diese Auffassung, im Anschluß an *S. Günther* (vgl. A. A. XIV 583 14—9). Wenn *Schöne* aber die Rfl. 94 aus inneren Gründen nach 1791 setzen möchte und meint, Kant stehe in ihr auf dem plutonistischen Standpunkt, so ist dem energisch zu widersprechen, wie denn überhaupt seiner Hypothese, Kant sei seit etwa 1785 aus einem überzeugten Neptunisten in einen Plutonisten verwandelt, durch das hier neu veröffentlichte Quellenmaterial der Boden ganz entzogen wird. Die Ausdrücke: „das alte Chaos, wo der noch flüssige Klumpen" etc., „der weiche Stoff" (A. A. XIV 577 19 ff., 578 3) passen nicht in eine plutonistische Gesamtanschauung hinein, stellen vielmehr die Reflexion sachlich in nächste Nähe von Rfl. 93 und *U* § 78—9, sowie von den Darlegungen der Kollegheft aus den 70er und ersten 80er Jahren (vgl. besonders oben S. 98—100). Daß der neptunistische Standpunkt nur „oberflächliche Veränderungen auf dem Erdkörper (Einbrüche und stehenbleibende Berge)" lehre, während innere Hohlräume plutonischen Ursprungs als größer angenommen werden könnten, ist eine willkürliche Behauptung *Schönes* (S. 267), die jedenfalls auf Kants Ansichten weder in den 50er, noch in den 70er Jahren, noch zu irgend einer andern Zeit paßt. — Auf *Schuberts* Datierung der Reflexion 94 (Bd. VI der *Rosenkranz-Schubert*schen Kantausgabe S. 782) ist gar nichts zu geben. Bringt er es doch S. 766 fertig, die Rfl. 108 in die Jahre 1766—83 zu versetzen, obwohl sie mit einem „Avertissement" (mit derselben Tinte und Feder geschrieben wie der Text) schließt, das nach den in ihm genannten Büchertiteln nur aus den Jahren 1757—8 stammen kann (vgl. meine *Untersuchungen* 25—6 und A. A. XIV 626 —9). Für die Rfl. 94 bildet mit Rücksicht auf die Handschrift die zweite Hälfte der 70er Jahre den spätesten Entstehungstermin (vgl. A. A. XIV 576 10—27).

liegen, haben wir „unter dem Aequator einen Berg von gegen sechs Meilen Höhe“, im Verhältnis zu dem „alle übrigen Berge und Länder nicht den eintausendsten Teil ausmachen, indem der Fuß der ansehnlichsten Berge nur eine halbe Meile beträgt, dahingegen jener sich um den ganzen Aequator ausdehnt. Vermag also das gesamte feste Land der Erde es nicht, jenen Berg aus seiner Stelle zu rücken, so kann sich auch die Achse der Erde nicht verschieben, sondern sie bleibt beständig dieselbe“ (*U* § 7). Von dieser Grundlage aus bezeichnet Kant die seit dem 16. Jahrhundert immer von neuem wiederholte[1], in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts selbst noch von Männern wie *Ch. de Brosses*, *Dalrymple* und *Bergman*[2]) vertretene Behauptung: es müsse, um den Landmassen der nördlichen Halbkugel den Widerpart zu halten, einen großen antarktischen Kontinent geben, als völlig unbegründet. Die Erde sei kein Schiff, in dem, des Gleichgewichtes wegen, die eine Seite nicht stärker beladen sein dürfe als die andere; mit Rücksicht auf die Abplattung an den Polen und die Anschwellung am Aequator sei es nicht nötig, daß die Länder beider Hemisphären einander in der Größe entsprächen, und so wenig die

---

[1]) Vgl. *O. Peschels Geschichte der Erdkunde*² 1877 S. 360—3, 499—500, sowie meine *Untersuchungen* 188, 223.

[2]) Vgl. die *Vollständige Geschichte der Schiffahrten nach den noch größtenteils unbekannten Südländern aus dem Französischen des Herrn Präsidenten de Brosse übersetzt, mit Anmerkungen begleitet und mit verschiedenen Zusätzen versehen von J. C. Adelung* 1767 S. 10: „Es ist unmöglich, daß . . . nicht in Süden von Asien ein sehr großes festes Land sein sollte, welches das Gleichgewicht bei der Umdrehung der Erdkugel halten und der Masse des mitternächtigen Asiens zum Gegengewicht dienen könnte.“ Das französische Original erschien 1756. Ferner *Al. Dalrymple*: *An historical collection of the several voyages and discoveries in the south pacific ocean* 1771 Vol. II Anhang S. 12 ff., sowie *Voyages dans la mer du Sud, par les Espagnols et les Hollandais. Ouvrage traduit de l'Anglais de M. Dalrymple, par M. de Fréville* 1774 S. 469 ff. Ferner *Bergman*² I 21: „Wenn man überleget, daß ohngefähr neunzehntel der alten und dreifünftel der neuen Welt nach Norden von der Linie liegen, und daß das Meerwasser wenigstens zweimal so leicht ist, als steingemischte Erde, so erhellet deutlich, daß die nordliche Hälfte unserer Erdkugel ansehnlich schwerer werde, wo nicht irgend ein zureichliches Gegengewicht nach Süden das Gleichgewicht erhält.“ Fast wörtlich übereinstimmend in der 1. Auflage S. 21. — Nachträglich sehe ich, daß auch *E. Wisotzki* in seiner Inauguraldissertation: *Die Verteilung von Wasser und Land an der Erdoberfläche* 1879 S. 29—32 schon auf die genannten drei Männer hinweist, freilich ohne *Dalrymples* Werke selbst in Händen gehabt zu haben. Wenn er übrigens ebenda *Vollmers* Ausgabe von *Kants physischer Geographie* ohne Weiteres als kantisch behandelt, so ist das unstatthaft, wie ich in meinen *Untersuchungen* 12—3 gezeigt habe.

Pole der Erde jetzt dadurch verrückt würden, daß „etwa der Materie mehr von einer Seite der Erde auf die andere übergehe", so wenig sei einstens bei Bildung der Erde durch die heute bestehende Verteilung von Meer und Land eine Verschiebung der Erdachse eingetreten: das etwa dürfte der Sinn der Ausführungen von *U* § 7 und *N* 68—71 sein, in denen die Nachschreiber nicht gerade ein Glanzstück geliefert haben (möglicherweise ist auch *Rink* noch in unheilvoller Weise „verbessend" tätig gewesen).

Ganz anders wieder *H* 104—5: „Es gibt auch astronomische Ursachen warum der Untergang der Erde unvermeidlich ist, wiewohl erst nach Verlauf einer Zeit von mehr als 100 000 Jahren. Dahin gehört, daß die Schiefe der Ekliptik beständig abnimmt und sich allmählich dem Aequator nähert, bis sie endlich mit ihm zusammen in eine Linie fallen und also gar keine Abwechselung der Jahreszeiten mehr machen wird. Denn werden wir allenthalben auf der Erde das ganze Jahr hindurch Tag und Nacht gleich haben. In unserm Erdstrich würde dann folglich kein Getreide mehr reif werden können, denn es würde zwar nie das ganze Jahr hindurch kälter als den 21 März und September aber auch nie wärmer sein." Diese Aeußerung gibt die damals herrschende Ansicht wieder, wie sie uns auch noch im III. Bd. von *J. S. T. Gehlers Physikalischem Wörterbuch* (1790 S. 832—3) entgegentritt, nur daß *Gehler* mit Bezug auf die Zeit, in der Aequator und Ekliptik zusammenfallen würden[1], poëtisch von „ewigem Frühling" spricht, während Kant realistischer, aber auch wahrer die für die Menschheit verderblichen Folgen einer solchen Veränderung hervorhebt. Erst im V. (Supplement-)Band 1795 S. 816 bringt *Gehler* die Notiz: „Herr *la Place* soll gefunden haben, daß diese Abnahme [sc. der Schiefe der Ekliptik] eine bloß periodische Wirkung der übrigen Planeten zum Grunde habe[2], deren Maximum sich nicht über 1° 29′ erstrecke. Nach dieser Entdeckung fiele des Ritter Louville Gedanke, daß ehedem die Ekliptik auf dem Aequator senkrecht gestanden habe, und dereinst beide Kreise zusammenfallen werden, gänzlich hinweg." Die heutige Wissenschaft rechnet bekanntlich auch nur mit einer oszillatorischen, nicht mit einer progressiven Veränderung der Ekliptikschiefe (vgl. z. B. *Günthers Handbuch der Geophysik*² 1897 I 258—9, desselben Autors *Handbuch der mathematischen Geographie* 1890 S. 736—7).

Bei dem im letzten Absatz behandelten Prozeß kommt nur eine

---

[1]) Was, wie er angibt, nach *Louville* in 140 800 Jahren geschehen müßte. Vgl. auch A. A. XIV 541—2.

[2]) So auch schon *Buffon* in seinen *Epochen* I 35—6.

Verschiebung der Lage der Erdachse und ganzen Erde im Verhältnis zum Raum außerhalb der Erde, speziell zur Ebene der Erdbahn (scheinbaren Sonnenbahn), in Betracht; die Lage der Erdachse innerhalb des Erdkörpers bleibt dabei unverändert. Gerade um eine Veränderung der letzteren Art handelt es sich aber in den beiden vorhergehenden Absätzen: im ersten von ihnen wird sie als möglich behauptet, im zweiten geleugnet. Dies Ja und Nein[1]) stehen sich unvereinbar gegenüber und lassen sich auch kaum durch die Deutung mit einander in Einklang bringen, daß Kant zwar die Möglichkeit kleinerer Verrückungen der Erdachse (durch Höhlenbildung etc.) zugegeben habe, etwa in einem Umfang, der Pole resp. Aequator wenigstens innerhalb der bisherigen Polar- resp. Aequatorialgegend beließe, daß er aber größere Verrückungen als unmöglich abgelehnt habe. Denn bedeutet einmal, wie der zweite Absatz behauptet, die Aequatorialerhöhung einen solchen Berg, daß ihm gegenüber keinerlei Massenverschiebungen auf und in der Erde sich zur Geltung bringen können, so gilt das letztere selbstverständlich erst recht von relativ kleinen Massenverschiebungen, wie die Aushöhlung des Potosischen Bergwerkes eine solche darstellt. Es bleibt also wohl nichts anderes übrig, als entweder (besonders bei *D* 409 im Verhältnis zu *D* 410—1) den Fehler bei den Nachschreibern zu suchen oder den Widerspruch auf Kant selbst zurückzuführen, der dann, wie man annehmen müßte, von verschiedenen Voraussetzungen und Ausgangspunkten aus zu verschiedenen Zeiten zu verschiedenen Resultaten gelangt wäre.

40. Dem Problem der Achsenverschiebung verwandt ist die Frage nach den Faktoren, die eine Verlangsamung oder Beschleunigung der Rotationsbewegung herbeizuführen tendieren. Rfl. 94 zeigt, daß sowohl die etwaige Kontraktion der Erde[2]) als das Niedersinken der schwereren Teile in ihrem noch chaotischen Innern beschleunigende Faktoren darstellen. Zugleich pflichtet Rfl. 94 *Euler* in der Ansicht bei, daß die Jahreslänge all-

[1]) Die heutige Wissenschaft stimmt dem „Ja“ zu und behauptet, daß alle erheblicheren Massenverschiebungen auf oder in der Erde (z. B. die Ablagerungen des Missisippi an seiner Mündung, die nordeuropäische Vereisung während der Eiszeit, die Austrocknung größerer Binnenseen) auch die Lage der Erdachse verschieben und die Pole zum Wandern zwingen. Vgl. *A. Pencks Morphologie der Erdoberfläche* 1894 I 463 ff., *Günthers Geophysik*² I 274 ff.

[2]) Eine solche fortwährende Kontraktion wird in Rfl. 94 (A. A. XIV 579—80) sowie *J* 188 *L* 119 nur für wahrscheinlich erklärt, dagegen *N* 196 *D* 414 *H* 104 als sicher behauptet.

mählich verkürzt werde durch Annäherung der Erde an die Sonne (infolge des vom Aether geleisteten Widerstandes). Ueber beides habe ich oben S. 51—2, 54—5 schon berichtet und begnüge mich deshalb hier mit einem bloßen Hinweis auf *H* 105: „Eine andere astronomische Ursache [sc. neben dem künftigen Fortfall der Schiefe der Ekliptik], die unsrer Erde gewiß einmal völlige Verwandlung droht, ist, daß sie sich immer mehr der Sonne nähert samt dem Monde. *Euler* hat sogar berechnet, wenn unsre Erde nach diesen unveränderlichen Gesetzen der Natur einst der Sonne so nahe wie der Merkur kommen und also ohne Rettung verbrennen wird. Er setzt diesen Zeitpunkt noch wenigstens 136 000 Jahr hinaus. So genau läßt sichs nicht sagen."

41. Ueber Erdschichten, Gänge, Flötze finden sich hin und wieder Bemerkungen, aber durchweg ohne Originalität und Bedeutung, so in *U* § 52 *M* 90—2, 102 *N* 113—4, 127—8 *J* 103 *Q* 99, 104. Erwähnt werden mag, daß Kant auch jetzt noch (vgl. oben S. 23 Anmerkung) überzeugt ist, daß jede Schicht, soweit sie sich erstreckt, von einerlei Dicke ist (*U* § 52[1]) *M* 91 *N* 114); daß er geneigt ist, mit *Cronstedt*[2]) alle Tonerde für Pflanzenerde, und mit *Linné*[3]) alle Kalk- und Kreideerde für Trümmer von Schaltieren zu halten (*U* § 52 *M* 91 *N* 113 *D* 389—90 *J* 185; so auch noch 1785, vgl. *P* 63); daß er sich *Guettards* Ansichten über die Verteilung der Gesteine[4]) anschließt (*U* § 52, letzter Textabsatz, *D* 413).

42. Zum Schluß dieses Abschnitts lasse ich noch eine Anzahl Stellen aus *Q* abdrucken, die zwar verschiedenen Partien dieses Heftes angehören, sachlich aber doch eng mit einander verwandt sind. *Q* repräsentiert, da *H* nur sehr wenig hierher Gehöriges bietet, die letzte uns erhaltene Darstellung der Ansichten Kants über Bildung und Bau der Erde vor den im nächsten Abschnitt zu behandelnden Aeußerungen aus der Mitte der 80er Jahre und gibt im Gegensatz zu den übrigen Heften wenigstens etwas mehr als bloße Andeutungen. Daher erschien es wünschenswert, die folgenden Zitate im Zusammen-

---

[1]) Vgl. jedoch auch den anders lautenden Schluß des zweitletzten Textabsatzes dieses Paragraphen.

[2]) *Cronstedt: Versuch einer Mineralogie. Vermehret durch Brünnich.* 1770 S. 107—9.

[3]) *C. a Linné: Systema naturae per regna tria naturae.* III[12]. 1768 S. 40, 154, 206.

[4]) Näheres in meinen *Untersuchungen* 226—7.

hang abzudrucken, obwohl sie sich auf verschiedene der auf den letzten dreißig Seiten (93—122) behandelten Themata beziehen.

In den Grundzügen und prinzipiellen Gedanken unterscheidet sich das, was *Q* bringt, an mehreren Hauptpunkten nicht wesentlich von der Theorie der mittleren 80er Jahre; aber manches ist in *Q* nur erst keimweise verstanden, was hier voll entfaltet vorliegt, andere Gedanken sind von Kant in der Vorlesung, auf die *Q* zurückgeht, überhaupt nicht erwähnt oder wenigstens vom Nachschreiber nicht mit aufgezeichnet. Anderseits laufen nicht wenige Verbindungsfäden zu den früheren Heften zurück: die Ausführungen oder Andeutungen in den letzteren [1]) zeigen, daß die betreffenden Gedanken schon seit Mitte der 70er Jahre vorhanden oder mindestens vorbereitet, in der Entfaltung begriffen waren.

Daher war es weder angängig, *Q* erst im nächsten Abschnitt zu behandeln, noch (bei der Beschaffenheit unserer Quellen) möglich, zwischen 1775 und 1783 (*H*) zwei verschiedene Entwicklungsstadien zu unterscheiden: die Grundgedanken bleiben eben dieselben, und statt konkreter Einzelzüge, in denen ohne Zweifel Verschiedenheiten hervorgetreten wären, bringen die Quellen meistens nur flüchtige, teilweise auch noch mißverstandene Andeutungen. Anderseits heben sich doch die folgenden Aeußerungen aus *Q* durch ihren relativen Reichtum so sehr ab, daß es erwünscht sein mußte, sie von den übrigen abzusondern und übersichtlich auf kleinem Raum zu vereinigen.

Diese Ueberlegungen bestimmten mich, den hier befolgten Modus zu wählen. Auf den vorhergehenden Seiten sind nur, wenn der Ausdruck erlaubt ist, nichtssagendere Stellen aus *Q* verwertet oder solche, die als Belege für gewisse im Gesamtbilde unentbehrliche Einzelzüge erforderlich waren: die prägnanteren Stellen dagegen werden im Folgenden wiedergegeben. Die ursprünglich gehegte Absicht, die ganze Erdtheorie aus *Q* (S. 85—108) im Zusammenhange abzudrucken, erwies sich aus Platzmangel unausführbar; hoffentlich wird die Akademie-Ausgabe sie in extenso bringen.

Da, wie gesagt, die Grundanschauungen von *Q* an wesentlichen Punkten schon große Aehnlichkeit mit denen aus der Mitte der 80er sowie auch mit denen aus dem Anfang der 90er Jahre haben, so verspare ich die Besprechung der betreffenden Ansichten auf den Schlußabschnitt und begnüge mich damit, an e i n e m Punkt (hin-

[1]) Z. B. über Flußbassins (oben S. 93—5), über die Bildung der heutigen Oberflächengestalt des Festlandes durch den Ablauf des Wassers (oben S. 97), über das Hervorquellen der Berge durch den Druck der dem Erdinnern beigemengten Luft (oben S. 107).

sichtlich der Rolle, die der Granit spielt) die geschichtliche Abhängigkeit nachzuweisen. Nur an die letzten beiden Stellen (über den Ursprung der Eigenwärme der Erde) wird sich eine kurze Erörterung anschließen müssen, da gerade in dieser Frage die im nächsten Abschnitt zu behandelnde Theorie einen unbestreitbaren, großen Fortschritt darstellt.

1) *Q* 8: „Die West- und Südküsten aller Länder haben tieferes Wasser, als die auf den beiden andern Seiten. Es scheint daß auf der Seite der Gang des alten Meeres, ehe es neue Meere gebildet hat, gewesen sei."

2) *Q* 102—4: „Wir finden in Kalk- und Sandgebirgen versteinerte Muscheln. Die jetzt existierende Flüsse haben diese Schichten nicht erzeugen können, denn diese sind nicht mehr die alten Flüsse. Denn als der Boden durch neue Schichten bedeckt, so mußten sich auch neue Flüsse erzeugen, dadurch sich der Boden vom neuen wieder formte — Aber diese Revolutionen haben alle Gegenden der Erde bis auf die höchsten Berge zu betroffen; die Produkte aus dem Seereiche liegen am allerhöchsten, und in größter Tiefe findet man die Abdrücke von Pflanzen, so daß doch beim letzten Rückzuge des Meeres das feste Land übrig geblieben sein muß. — Sie haben alle Gegenden der Erde betroffen, aber nicht auf einmal sondern diese zu einer gewissen und andre zu einer andern Zeit, so daß große Perioden dazwischen verflossen sind, indem die flüssige Materie aus dem Inwendigen herausbrach und ein Schlamm sich um die Erde in gewisse Gegenden ergoß indeß es anderwärts ruhig war. Hernach betraf das Schicksal andere Länder, bis endlich die ganze Erde neu mit Schichten bedeckt war. Es sind gewisse Grundsätze vorhanden, die dazu dienen können, unser Gemüt zu leiten. Hieher ist der auch zu zählen. Der ganze Erdkörper ist uranfänglich flüssig gewesen. Selbst *Newton* nimmt das an, der sonst ein Feind aller gewagten Hypothesen ist, weil die Erde die Figur hat, die ein flüssiger Körper haben muß der sich um seine Achse dreht, und weil die Flüsse zwischen den Bergen die Erde durchwaschen haben, und zwar war sie im flüssigen Zustande nicht . . . geworden sein müsse [vgl. oben S. 98]. Ist sie auf einmal bis an ihr Zentrum fest geworden? Nein denn ein Körper geht nur aus der Flüssigkeit nach und nach in die Festigkeit über. Wo war sie zuerst fest? Vermutlich auf der Oberfläche. Wenn sie aber oben zuerst fest wurde, konnte da nicht eine geraume Zeit hindurch das Inwendige flüssig sein? Konnten also nicht noch in diesem Flüssigen viel elastische Körper, alle Luft und unsre ganze Atmosphäre verschlungen sein? Und was kann diese

ungeheure Masse Luft für Veränderungen hervorgebracht haben, indem sie mit viel äolischer Wut herausbrach, und Wasser mit sich fortschwemmte? Wenn aber das Wasser an einigen Orten bis zur Höhe der Gebirge stand, warum war das nicht an andern Orten? In den höchsten Gebirgen sind die Muschellagen von der ersten und größten Erschütterung, in niedrigen Gegenden scheint das Wasser nicht mehr so hoch gestanden zu haben, und manche von den niedrigsten sind gar nicht berührt worden — Wenn wir die Flüsse in einem Lande nehmen, und sehen wie sie zusammenlaufen und sich in einen großen Strom vereinigen, und ziehen rund herum einen Zirkel durch alle die Quellen der Flüsse, so geht doch natürlich diese Linie durch die höchsten Gebirge, von wo diese Flüsse herabfallen [1]. Das Territorium in der Mitte ist also ein großes Bassin; und dies ganze Becken ist durch den Ausbruch des Meeres erzeugt worden, das indem es die Gebirge hinauf- und hinablief, die Furchen zurückließ, worin jetzt die Ströme laufen, wovon ein Zug nämlich der größte Strom immer der stärkste ist, so ist das ganze Bauwerk entstanden. Die ganze Schweiz ist ein solcher [!] Bassin, denn an der Ostseite laufen die Alpen, an der Westseite das Juragebirge, und die Schweiz sieht von oben wie ein großer Teich aus. Die hohen Berge scheinen so entstanden zu sein: die Ausbrüche der Erden warfen alle Materien zur Seite hin, und blieben anfänglich in diesem Bassin, zwischen zwei Bergen stehen. Hiernach wenn das Wasser einen Ausfluß in niedre Gegenden bekam wurde es trocken und die Schweiz bewohnbar."

3) *Q* 25: „Ein Landrücken ist ein Strich im Lande, der der höchste ist und [sich] immer zwischen den Quellen der Ströme, wo nämlich die Ströme sich scheiteln, befindet. [Eine wahrscheinlich spätere Randbemerkung setzt hinzu: „Viele Länder sind also nur Bassins so wie Böhmen wie ein Teich aussieht der abgelassen ist."] . . . Die Berge scheinen das Skelett der Erde auszumachen; denn alle Erdschichten ruhen auf einem Granit, dessen Spitzen hie und da über die Oberfläche hervorragen. Die höchsten Gebirge sind also Hervorragungen des Granits, der der ganzen Erdmasse zur Basis dient. Aber nicht nur ist der Granit bloß, sondern auf ihm stehen Berge von andrer Materie, Schiefer-, Horn- und Kalk-Gebirge, und auf diesen wieder Sand, Ton und andre Schichten."

4) *Q* 35: „Das Innre der Erde kennen wir sehr wenig. Der Grund der ganzen Erde scheint der Granit zu sein, wie schon erwähnt ist. Auf diesem ruhen Schiefer- und Kalklagen; die Lagen der Erde

[1]) Vgl. oben S. 93—5.

scheinen vom Wasser entstanden zu sein, wie man in den Flötzbergen d. i. in den Bergen die wie Bänke schichtenweise übereinander liegen. sehen kann. Ob unter dem Granit noch andre Lager befindlich sein. kann man nicht sagen." Inhaltlich ebenso, mit mehrfachen wörtlichen Anklängen, die Parallelstelle *J* 93[1]).

---

[1]) In diesen Aeußerungen über den Granit als Kern der Gebirge ist Kant offenbar von *Pallas* 136—9 abhängig: „Nach demjenigen, was wir von den schwedischen, schweizerischen und tiroler Alpen, von dem Apennin, von den Bergen, die Böhmen umgeben, vom Kaukasus, den sibirischen Gebirgen, und selbst von den Kordilleras wissen, kann man als einen Grundsatz annehmen, daß die höchsten Gebirge der Erdkugel, welche aneinanderhängende Ketten ausmachen, aus sogenanntem Granit bestehen, einer Steinart, von welcher allezeit der Quarz den Grund ausmacht, der aber mehr oder weniger mit Feldspat, Glimmer und Schörl vermischt ist, die darinnen ohne Ordnung, in Stücken von unregelmäßiger Gestalt und in verschiednen Verhältnissen zerstreut sind. Soviel sich aus den Beobachtungen auf der Oberfläche, aus dem Einsenken der Schächte und Ausgraben der Brunnen schließen läßt, obgleich diese Tiefen im Vergleich mit der Masse der Erdkugel sehr unbeträchtlich sind, so macht dieses alte Gestein, und der durch seine Zerstörung entstandene Sand den Grund aller festen Länder aus. Diesen Granit trifft man zuletzt unter den tiefsten Schichten der Berge, und oft selbst in niedrigen Gegenden an, welche die Gewalt der Ueberschwemmungen von diesen Schichten entblößt hat; er macht auch die großen Rücken oder Platten, und den Kern der größten Alpen der bekannten Welt aus; so daß nichts wahrscheinlicher ist, als ihn für den vornehmsten Bestandteil des Innersten unserer Erdkugel anzunehmen. Ich gestehe, daß diese Anordnung der Lehre vom Zentralfeuer wenig vorteilhaft sei: hingegen werden sich dabei diejenigen Philosophen besser befinden, welche in den Kern der Erdkugel eine ungeheure Magnetmasse setzen, weil sich der Magnetstein allezeit glimmerartig, und oft mit Quarz vermischt findet, und daher mehr Aehnlichkeit mit dem Granit, als mit den brennbaren Mineralien, oder mit dem Kalksteine und dem reinen Sande hat, mit welchen andere das Innerste der Erde haben ausfüllen wollen. Uebrigens kann man leicht auf die Vermutung fallen, daß der Granit überhaupt eine geschmolzene Masse gewesen, und durch das Feuer entstanden sei. . . . Es bleibt allezeit durch eine allgemeine und beständige Erfahrung bewiesen, daß dieses alte Gestein, das wir Granit nennen, und das sich nie schichtenweise, sondern in Klumpen und Felsen, oder wenigstens in übereinander gehäuften Massen findet, niemals die geringste Spur von Versteinerungen oder Eindrücken organisierter Körper enthält. Es scheint also älter zu sein, als die ganze organisierte Körperwelt, oder, wenn man auch die indianischen und ägyptischen Weltalter und Zeitperioden annimmt, scheint es doch in seinen gegenwärtigen Zustand durch eine neue allgemeine Schmelzung gekommen zu sein, durch welche alle Eindrücke organisierter Körper, die sich etwa vor dieser Veränderung darinnen könnten befunden haben, bis auf die geringste Spur zerstört worden sind." Anmerkungsweise polemisiert *Pallas* dann auf S. 139—40 noch gegen *Buffon*, weil dieser den Granit unter die schichtenweise liegenden Materien zählt: „Es scheinen zwar einige Graniten in Schichten, die einige Schuhe hoch sind, zu liegen. Aber die Risse, die einen solchen

5) *Q* 9: „Der Seegrund enthält alles was das Land enthält; aber nicht alles was der Seegrund enthält, enthält das Land. z E. Eine Bank in der See ist eine Untiefe folglich ein wirklicher Berg. Verschiedne dieser Berge sind in einem Zuge, verschiedne Meilen aber ganz flach z E. Im Kattegat, bei Terre neuve. Solche Berge gibts auf dem Lande nicht, sondern hier sind sie alle spitzig mit Tälern durchmischt. Die Ursach scheint diese zu sein: als alle Felsen noch weich waren, waren diese Gegenden im Meer schon mit Wasser bedeckt, das Herabfließen des Wassers von den Landbergen muß wohl diese Einschnitte gemacht haben."

6) *Q* 98—9: „Die [jetzigen] Flüsse können in alten Zeiten gar nicht gewesen sein, denn das feste Land muß erst solche Biegungen haben, daß es all sein Wasser in einen Kanal gießen [kann] und dieser kann sich erst nach und nach bilden. Ferner, wenn man in die tiefe Bergschichten gräbt, so enthalten diese Spuren von alten Landschichten. Es gibt darin Nußbaumschichten, Muschelschichten, gerade so wie im Seegrunde liegen, so ruhig als wenn sie im Wasser lägen. — Diese Berge sind die nach und nach entstandnen Flötzgebirge, die an die hohen Gebirge anstoßen, und durch das allmähliche Abfließen der flüssigen Materie an den Gebirgen entstanden sind: welches viele Jahrhunderte mag gedauert haben, bis allmählich eine solche Menge von Schiefer entstanden ist."

7) *Q* 91—2: „Bei der Insel Gothland kommt man, wenn man vom Ufer nach und nach ins Land hineingehet, über Strandrücken wie sie der Ritter *Linné* nennt, dies sind Hügel, die von dem Meer ehedem müssen aufgeworfen sein. Denn die See wirft bei ihrer Bewegung immer Hügel auf, die zuletzt über dem Meere hervorragen. Die preußische Nehrungen sind nichts als Strandrücken oder holländische Dünen, ausgenommen daß sie eine Scheidewand zwischen dem Meer und einem Binnensee machen, welches die Dünen nicht haben. Diese Nehrungen oder Strandrücken wurden aufgeworfen, als die See

---

Felsen in große, wie Parellelepipeda gestaltete, Massen geteilt haben, beweisen seine Entstehung aus Bodensätzen im Wasser ebensowenig, als dies etwa die Glieder des Basalts, oder die Risse des gebrannten Tons tun würden." Auch nach *Wallerius* 265 pflegen „gemischte Felsen wie der Granit wo nicht das Ganze eines Berges, doch zum wenigsten die Grundlage der übrigen herzugeben", wie auch „der Herr Baron *von Hermelin* in den Westrogothischen Gebürgen bemerkt" habe (vgl. auch S. 258, wo *Wallerius* sich wegen des Granits auf *Pallas* beruft). *J. E. Silberschlag* glaubt sich in seiner *Geogenie* (1780 I 33—4), gleichfalls unter Berufung auf *Pallas*, zu der „Mutmaßung" berechtigt, „daß Granit die Grundmasse der ganzen Erdkugel sei, und alles übrige zur Decke gehöre".

noch viel höher ging. . . . Bei Gothland kann man bei einer Höhe von 70 Fuß wohl 15 Rücken zählen, wovon man sieht, daß die See immer niedriger zu stehen gekommen sei, denn vor Jahrtausenden muß dort die Ostsee 70 Fuß höher gestanden haben, weil sie nun so viel gefallen ist.“ Vgl. die Parallelstelle *J* 177—8.

8) *Q* 99—100: „Es ist nicht auf einmal geschehen, daß Seegrund in Landgrund verändert worden ist. z E. in Preußen in der hohen Gegend von Goldap sieht man deutlich daß alle diese Berge ehedem Strandrücken gewesen sind, denn sie stehen alle mit der Fronte gegen die Ostsee. Wenn sich nun das Meer über einen solchen Strandrücken allmählich zurückzog, so entstand eine See im Tal zweener Strandrücken, weil einiges Wasser nicht herüber konnte, weil es niedriger stand, als der Rücken, und also zurückbleiben mußte. In der Schweiz hat das Wasser 4000 Fuß hoch in den Gebirgen gestanden, denn in einer solchen Höhe findet man Felsen von Faladen [!] durchbohrt, d. i. von Seemuscheln die sich in den Felsen bohren und immer auf der Oberfläche schwimmen — Im Anfange als die Berge noch nicht [lies: „weich“] waren und das Wasser abzulaufen anfing, grub es das Zackichte, was man an den Spitzen des Berges wahrnimmt, ein; zwischen zweeen so eingegrabenen Bergen verursachte es denn ein Tal, wo sich das Wasser sammelte. Allmählich suchte sich das Wasser wieder einen Abfluß zu bahnen, und dann wurde der Grund wieder befreit und trocken. Man kanns auch so erklären: das trockne Land ist auch wegen der unterirdischen Höhlen nicht mehr so fest, daher sank es ein und wurde vom Meer bedeckt. Allmählich sank das Meer auch tiefer hinab, und das Land wurde wieder entblößt. So kann man sich die Möglichkeit vorstellen, wie Länder wechselsweise überschwemmt und trocken waren, wie dieses aus den angeführten Phänomenen in der Schweiz erhellet, indem sich das Wasser bis durch die Gebirge durchgeseigert hat, und das Land trocken blieb, bis es sich einmal verstopfte, und unter Wasser gesetzt wurde.“

9) *Q* 30: „Die ganze Wärme unsrer Luft entspringt aus 2 Quellen, von der Sonne und von der Erdwärme. Je weiter wir uns also von der Erde weg auf solche spitzige Pyramiden [sc. die Berge] begeben, desto mehr nimmt die Erdenwärme ab. Diese entsteht vielleicht daher: das subtile Flüssige, das unsre Erde umgibt und Elementarfeuer genannt wird umgibt unsre Erde [!] und wird von der Sonne in die Erde hineingetrieben. Hieraus kann man auch die oft plötzlich entstehende Hitze im Sommer erklären — Wer nun auf Berge hoch in die Luft steigt, hebt sich über die Atmosphäre dieses Elementarfeuers.“

10) *Q* 104: „Jetzt wirft die Erde nur Feuer aus, weil die Wassermaterien schon in zu großer Tiefe sind, daher reibt die Elastizität die Erdmaterie zusammen und bringt Hitze zuwege.“ (Es liegt hier offenbar ein Versehn des Nach- oder Abschreibers vor.)

Die letzten beiden Stellen erfordern noch eine kurze Erörterung.

In den 50er Jahren ging Kants Meinung dahin, die Erde sei anfänglich ein kaltes, flüssiges Chaos gewesen, das sich dann mit einer festen Kruste umzog, während im Innern die Scheidung der Materien und die Absonderung der untermengten Luft wie der sonstigen leichteren Bestandteile nur ganz allmählich vor sich ging — alles ohne Wärmeentwicklung. Trotzdem soll das Innere der ausgebildeten Erde das Reich des Vulkans, einen großen Vorrat feuriger Materien, beständiger Erhitzungen, ein unauslöschliches Feuer enthalten, ihm soll eine große Eigenwärme zukommen, die den Winter mäßigt und die Vegetation befördert (vgl. oben S. 13—17). Woher diese Eigenwärme und jenes Feuer stammen, wie sie zu erklären sind, darüber gibt Kants Geogonie ebensowenig Auskunft, wie seine Kosmogonie über die Herkunft des Sonnenfeuers.

Im W.S. 1763/4 waren, wie es scheint, diese Ansichten noch unverändert: im Inwendigen der j e t z i g e n Erde nimmt Kant Erhitzungen und Feuergrüfte an, während er der u n g e b i l d e t e n Erde in ihren Anfangsstadien eine weit größere Kälte, als sich jetzt findet, glaubt zuschreiben zu müssen (vgl. S. 76—80).

Um 1775 dagegen ist die Stellung eine ganz andere: Kant weiß jetzt, daß es keine Flüssigkeit ohne Wärme geben kann, daß die Erde also schon in ihrem ursprünglichen Zustand eine große innere Wärme gehabt haben muß, und er betrachtet diesen Zustand als den eines wässerigen, heißflüssigen Chaos (vgl. S. 98 ff.).

Aber woher diese ursprüngliche Wärme? Die Frage mag ihn genug gequält und beschäftigt haben. Er findet jedoch keine befriedigende Antwort. Seit dem Ende der 70er Jahre nimmt er zwar ein besonderes Feuerelement an, das die Körper in Zitterungen und also Ausdehnung versetzt und die Wärme hervorbringt (vgl. A. A. XIV 448—56 Rfl. 54 mit meinen Anmerkungen). Doch auch von diesem Gesichtspunkt aus gelangt er zunächst zu keiner brauchbaren Theorie. Denn die phantastischen Hypothesen, die in den letzten beiden der obigen Zitate aus *Q* enthalten sind, können unmöglich als solche bezeichnet werden, sind vielmehr nichts als bloße Verlegenheitsbehelfe, und dazu noch recht schlechte.

Gerade hier bringt die nächste Phase einen großen Fortschritt.

Vierter Abschnitt.

Die Zeit um 1785.

43. Das wichtigste Dokument dieser Zeit ist der Aufsatz *Ueber die Vulkane im Monde*, im März 1785 in der *Berlinischen Monatsschrift* veröffentlicht (A. A. VIII 69—76).

Rfl. 97 (A. A. XIV 596—616) bildet sehr wahrscheinlich eine Vorarbeit für diesen Aufsatz; doch ist nicht ausgeschlossen, daß Kant sich auch schon 1783 und 1784 aus Veranlassung seiner Vorlesung über physische Geographie oder auf äußeren Anlaß hin (Lektüre von *Wallerius*?), zunächst ohne eine Veröffentlichung zu beabsichtigen, in Nebenstunden eifrig mit Problemen der Erdentwicklung beschäftigt hatte, und daß Rfl. 97 nur ein Niederschlag dieser Beschäftigung ist. Auf jeden Fall hat er auch hier, wie so oft, mit der Feder in der Hand gedacht und durch die Niederschrift sich Klarheit zu erringen gesucht. Eben deshalb sind es im Werden begriffene Gedanken, die uns in Rfl. 97 entgegentreten. Daher schreibt sich auch die große Unklarheit, die an manchen Punkten herrscht; auch fehlt es nicht an manchen inhaltlichen Differenzen, ja Widersprüchen: er hat offenbar Verschiedenes durchprobieren wollen, hat versucht, das eine Mal von diesem, das andere Mal von jenem Ansatzpunkt aus der Schwierigkeiten Herr zu werden.

Bei der Darstellung ist von dem Aufsatz über die Vulkane, in dem seine Ansichten einen gewissen Abschluß erreicht haben, auszugehn. Von da aus muß man rückwärts schauen und die Ausführungen der Rfl. 97 als Vorbereitungsstadium zu begreifen suchen, anderseits aber auch sie als wertvolle Ergänzung herbeiziehen. Denn der Aufsatz über die Vulkane ist nur kurz und gibt über manches keine genaue oder überhaupt keine Auskunft, läßt Fragen unerörtert, über welche Rfl. 97 eine Ansicht äußert. Der Aufsatz schweigt wohl an manchen Stellen mit weisem Bedacht: nicht nur um nicht zu zerstreuen durch eine zu große Fülle von Problemen, sondern auch weil Kant sich über manche Dinge selbst noch nicht recht klar

war, oder weil er seine Ansicht nicht für genügend begründet hielt oder seine Theorie von hypothetischen Elementen möglichst freihalten wollte.

Daneben kommen an einzelnen Punkten auch noch die freilich nur wenig ergiebigen Kolleghefte *P* und *R* als Quellen in Betracht.

44. Was uns zunächst interessiert, ist die Erklärung, die Kant jetzt für die Eigenwärme der Erde zu bieten vermag. Er weiß sich hinsichtlich ihrer von *Crawfords* Entdeckungen abhängig. Genauer sind es drei Momente, auf die er seine Theorie gründet: 1. die Existenz eines besonderen Elementes der Wärme, das „für sich im Weltraum allerwärts gleichförmig ausgebreitet ist“, 2. die verschiedenartige Kraft, mit der die einzelnen Materien dies Wärmeelement an sich ziehen (ihre verschieden große Wärmekapazität, spezifische Wärme) [1], 3. der Unterschied zwischen gebundener und freier Wärme oder die Tatsache: daß „dunstförmig ausgebreitete Materien weit mehr Elementarwärme in sich fassen und auch zu einer dunstförmigen Verbreitung bedürfen, als sie halten können, sobald sie in den Zustand dichter Massen übergehen“ (A. A. VIII 74—5). Diese letztere Tatsache bezeichnet Kant geradezu als durch *Crawford* bewiesen; aber auch die beiden erstgenannten Momente scheint er als Ergebnisse der Entdeckungen des englischen Arztes zu betrachten.

In Wirklichkeit hatte *A. Crawford* in seinen *Experiences and observations on animal heat and the inflammation of combustible bodies* (1779) zu den Fragen nach Wesen und Ursache der Wärme (ob besonderer Wärmestoff ob bloße Vibration) keine entscheidende Stellung genommen. Allerdings wurde seine Theorie meistens so aufgefaßt, als setze sie eine eigene Materie der Wärme voraus, doch blieb diese Deutung nicht ohne Widerspruch [2]. Auch war *Crawford* nicht der erste, der Untersuchungen über gebundene und freie, sowie über

[1]) Kant gebraucht den Ausdruck, daß das Element der Wärme „sich nur an verschiedene Materien in dem Maße hängt, als sie es verschiedentlich anziehen“. Ganz ähnlich *Bergman*² II 263, wo von der chemischen Affinität, auf deren ungleichen Graden „fast alle chemische Verrichtungen beruhen“, die Rede ist, und dann fortgefahren wird: „Die Feuermaterie hat gleichfalls eine ungleiche Neigung sich an verschiedene Materien zu hängen, und die Menge, welche nach dem Gesetze der Verwandtschaft die Teilchen einer Materie umgibt, bestimmt nicht die eigentliche Temperatur: denn hier geht es ungefähr so, als wenn eine Säure mit Alkali gesättiget wird, deren Kräfte als Säure so gebunden oder verdruckt werden, daß sie sich nicht zeigen“.

[2]) Vgl. z. B. *Kratzensteins Schreiben an Fr. Nicolai über die Lehre vom Feuer* 1791.

spezifische Wärme anstellte. Dort waren ihm seit den 50er Jahren schon *J. A. de Luc*, *J. Black*, *Irvine* und *Jh. C. Wilke* vorangegangen, hier gleichfalls *Black* und *Irvine*, als deren Schüler er selbst sich bekennt. *Wilkes* Aufsatz *Von des Schnees Kälte beim Schmelzen* [1]) ist Kant schon in Rfl. 45 (A. A. XIV 391) in der 2. Hälfte der 70er Jahre bekannt. Doch machte eigentlich erst *Crawfords* Werk rechtes Aufsehen, und erst i h m gelang es, in weiteren Kreisen ein lebhaftes Interesse für jene Phänomene zu erregen, von dem nun alsbald zahlreiche Besprechungen und Aufsätze in Journalen zeugen [2]).

Auf den durch die neue Wärmetheorie geschaffnen Grundlagen baut Kant nun weiter, und zwar nach einem Plan, der, wenn man ihn von der damaligen wissenschaftlichen Lage aus betrachtet und wertet, als methodisch einwandfrei bezeichnet werden muß.

Er sucht nach seiner Art auch hier wieder gleich einen Gipfel zu weiter Umschau zu gewinnen und benutzt die neuen Entdeckungen, um seine Kosmogonie an einem wesentlichen Punkt zu ergänzen und zu erobern.

Herschels Entdeckung eines Vulkans im Monde gibt zu den bisherigen einen weiteren Wahrscheinlichkeitsgrund dafür, daß die erste Bildung der Weltkörper überall so ziemlich auf ähnliche Art vor sich gegangen ist. Ihre Gestalt (kugelrund mit Abplattung an den Polen) zeigt, daß sie einstens flüssig waren und also auch ursprüngliche Wärme gehabt haben müssen. Woher stammt diese Wärme? *Buffons* Gedanke, daß alle Planeten ihre Wärme von der Sonne haben, deren Teile sie früher waren, wird zurückgewiesen, weil er nur einen Behelf auf kurze Zeit biete; denn er erkläre nicht die Herkunft der Sonnenwärme [3]). Zum Erklärungsgrunde der letz-

---

[1]) 1772 in den *Abhandlungen der schwedischen Akademie* veröffentlicht, 1776 von *Kästner* ins Deutsche übersetzt.

[2]) So von *G. Forster* im *Göttingischen Magazin der Wissenschaften und Literatur* 1780 Jahrgang I Stück 5 S. 293—308, von *Voigt* in *Lichtenbergs Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte* 1782 I 3 S. 12—25, in den Leipziger *Sammlungen zur Physik und Naturgeschichte* 1780 II 3 S. 331—46. Ferner gibt *W. J. G. Karsten* in seiner *Anleitung zur gemeinnützlichen Kenntnis der Natur* (1783) S. 601 ff. einen Abriß der *Crawford*schen Theorie vom Feuer, ebenso *G. C. Lichtenberg* in der 3. und 4. Aufl. von *Erxlebens Anfangsgründen der Naturlehre* (1784 S. 431 ff., Vorrede datiert vom November 1784; 1787 S. 403 ff., Vorrede datiert vom März 1787). *Karstens* Werk legte Kant im S.S. 1785 seiner Vorlesung über theoretische Physik zu Grunde, *Erxleben-Lichtenberg* im W.S. 1787—8 (vgl. *E. Arnoldts Gesammelte Schriften* 1909 V 281, 300). Eine deutsche Uebersetzung von *Crawfords* Untersuchungen erschien 1785.

[3]) In Wirklichkeit trifft dieser Vorwurf *Buffon* nicht; denn er behauptet

teren „verzweifelter Weise die unmittelbare göttliche Anordnung herbeizurufen", hält Kant für unzulässig, weil der gesunden naturwissenschaftlichen Denkungsart, die jede Begebenheit in der Sinnenwelt als Glied einer Kette von natürlichen Ursachen und Wirkungen zu betrachten hat, total zuwider. Er selbst bleibt seiner Hypothese vom Jahr 1755 treu und läßt nach wie vor den gesamten Urstoff aller Weltkörper in dem ganzen weiten Raum, in dem sie sich jetzt bewegen, anfangs dunstförmig verbreitet sein, um sich dann allmählich „nach Gesetzen zuerst der chemischen, hernach und vornehmlich der kosmologischen Attraktion" zu dichten Massen zusammenzuschließen, d. h. Weltkugeln zu bilden. Dabei muß, da sie aus dem dunstförmigen in den flüssigen Zustand übergehn, gemäß den Gesetzen der Wärmebindung und -entbindung eine große Menge von Wärmestoff frei werden: dieser ist also in den flüssigen Weltkörpern in viel größerem Maße vorhanden als in dem Raum um sie herum, „ihre relative Wärme in Ansehung des Weltraums" ist demgemäß angewachsen (A. A. VIII 74—6).

Wie man sich die Vorgänge bei der Bindung und Entbindung etwa anschaulich vorzustellen habe, darüber gibt Rfl. 97 (XIV 611—2) einige Andeutungen. Die verschiedenartigen materiellen Teilchen können in dunstförmigem Zustand durch eine besondere spezifisch verschiedene Anziehung (offenbar nach Art der chemischen Affinitäten zu denken) [1]) die elastische Wärmematerie (Elementarfeuer) an sich ketten, durch die Anziehung zusammendrücken und in einen Zustand der Ruhe versetzen, so daß also bei den Dünsten jeder kleinste Teil als ganz von der Wärmematerie umgeben, in sie eingehüllt vorzustellen ist. Werden nun aber durch chemische und Gravitationsanziehung die materiellen Teilchen einander näher und näher gebracht, so entwickelt sich daraus ein Druck, dem ihre Affinität gegenüber dem Wärmestoff nicht gewachsen ist: sie müssen also den um sie lagernden Wärmestoff wenigstens teilweise fahren lassen, und er wird aus ihrer Mitte herausgedrängt werden, nach der Oberfläche zu [2]). Jenes Freiwerden des Wärmestoffes ist eben das, was wir Wärme nennen, und ein Körper, der ihn fahren läßt, heißt mit Bezug auf seine Umgebung

die Hitze der Sonne und der übrigen Fixsterne nach natürlichen Gesetzen (aus den Wirkungen der Gravitationskraft und inneren Reibung) erklären zu können (vgl. ***Epochen*** I 75—80, 84).

[1]) Vgl. oben S. 131 das *Bergman*-Zitat.

[2]) In ganz ähnlicher Weise betrachten *Jh. C. Wilke* und *T. Bergman* die Vorgänge beim Gefrieren des Wassers, vgl. meine Nachweise A. A. XIV 451—2.

warm. „Die obere Materien“ werden daher reichlich mit Feuerelement versehen sein, ohne es, eben wegen seiner Menge, binden zu können; auf diese Weise bekommen sie große Hitzegrade[1]) und behalten sie viel Jahrhunderte hindurch. Nur durch die Verdichtung und den aus ihr sich ergebenden Gravitationsdruck entsteht also in der sich bildenden Erde die Eigenwärme, von der wir noch jetzt zehren; sie ist nicht etwa durch „brennende Stoffe erzeugt“ [2]).

Das Maß der sich so entwickelnden Wärme ist nach A. A. VIII 75 dem Grad der ursprünglichen Verdünnung in Verbindung mit dem Grad der nachmaligen Verdichtung und der Kürze der Zeit, die sie in Anspruch nimmt, proportional. Die letztere richtet sich nach der Stärke der anziehenden Kraft und diese wieder nach der Masse des Weltkörpers. Daraus wird angeblich begreiflich, daß der Zentralkörper jedes Weltsystems (als dessen größte Masse) „auch die größte Hitze haben und allerwärts eine Sonne sein“ müsse, sowie daß den von der Sonne weiter entfernten Planeten (teils wegen ihrer zumeist größeren Masse, teils wegen des dünneren Stoffes, aus dem sie gebildet worden) wahrscheinlich mehr innere Wärme zukomme als den der Sonne näheren.

---

[1]) Kant sagt von den oberen Materien, daß sie das Feuerelement „einnehmen konnten“, vermutlich weil sie nicht so dicht sind wie die im Erdinnern. Natürlich können sie es nicht etwa binden, denn sie „wurden“ ja nach Kant durch dies Einnehmen „warm“; gebundene Wärme aber macht nicht warm.

[2]) Auch nach *P* 31, 62 *R* Bl. 28, 28ᵛ, 31 hat die Erde eine ursprüngliche Eigenwärme, die aber in allmählicher Abnahme begriffen ist. Als Beweise werden *P* 31 die große Kälte auf hohen Bergen, die Temperaturen in tiefen Kellern und Gruben, *R* 31 der frühere Flüssigkeitszustand der Erde, der Wärme voraussetze, angeführt (vgl. oben S. 105—6, 100). Einen Schluß aus den Temperaturen der tiefsten bisher erreichten Tiefen auf ein Zentralfeuer lehnt Kant auch jetzt (*P* 36, vgl. oben S. 105) als viel zu gewagt ab, „weil 1000 Fuß in Ansehung der Tiefe der Erde nichts verschlägt“; besondere Wärme an einigen unterirdischen Orten erklärt er auch hier (*P* 36 *R* Bl. 16ᵛ, 17) wieder aus Verwitterung von Schwefelkies, nimmt einen Wechsel zwischen Kälte- und Wärmeperioden an (*P* 56) und ist noch immer geneigt, die Kompaß- und Witterungsschwankungen auf eine gemeinsame Quelle: einen sich drehenden Körper im Innern der Erde zurückzuführen (*P* 37, vgl. oben S. 102—6). Die Aeußerung: „Man kann wohl annehmen, daß um den Mittelpunkt der Erde eine beständige Kälte herrsche“, die *R* Bl. 16ᵛ Kant in den Mund legt, beruht wohl auf einem Mißverständnis des Nachschreibers. Das frühere wärmere Klima Sibiriens (durch die Funde von Elephantenknochen etc. bewiesen) erklärt *P* 62 in derselben Weise wie *Q* 107—8 (vgl. oben S. 103—4), und von der Abnahme der Schiefe der Ekliptik befürchtet *P* 57 (angeblich im Anschluß an Euler) dieselben verderblichen Wirkungen für die Bewohnbarkeit der Erde wie *H* 104—5 (vgl. oben S. 120).

Als wesentliche Eigenschaft der Sonne betrachtet Kant hier ohne Zweifel ihr Eigenlicht: es ist nur da vorhanden, wo „die größte Hitze“ herrscht, und diese „größte Hitze“ dürfte er sich in Form der Glutflüssigkeit, kaum mehr (wie 1755; vgl. oben S. 14—6) in Form wirklicher Feuerbrände vorgestellt haben. Denn lehnt er A. A. XIV 611 die Erzeugung der irdischen Eigenwärme durch „brennende Stoffe“ ab, so ist selbstverständlich kein Grund, sie für die Sonne anzunehmen.

45. Den ursprünglichen Zustand der Erde bezeichnet er als den einer „erhitzten chaotisch-flüssigen Masse“ (A. A. VIII 75 $_{27-8}$), d. h. als heißflüssig, nicht glutflüssig; sie war „ein im Wasser aufgelösetes Chaos“. Demgemäß sind auch die uranfänglichen Gebirge, unter ihnen der Granit, aus einer „wässerichten Mischung“ niedergeschlagen (A. A. VIII 72—3).

In Rfl. 97 herrscht ebenfalls diese Anschauungsweise (vgl. A. A. XIV 603 $_{4-5}$, 605 $_{18}$—606 $_{6}$). Nur der Anfang von S. IV läßt sich von ihr aus nicht erklären und zwingt deshalb zu einigem Verweilen.

Er lautet: „Man kann sich vorstellen, daß das Erste, was auf der Oberfläche der Erde fest war, die Schlacken von den ausgebrannten Materien waren, welche auf dem Chaos schwammen. Allein die Ebullition des Chaos warf sie an gewissen Stellen im Kreise umher, und die ausbrechende Wasser spületen die kleine Trümmer davon in ausgebreitete Wälle wie Kraters zusammen“ (A. A. XIV 612). Auch von „geschmolzenen Materien“ ist gleich darauf die Rede, die „Kanäle übrig ließen“ und durch sie in die Tiefe zurückflossen, ferner von Feuergrüften, die weit tiefer liegen als die heutigen Vulkanherde.

Das Wasser scheint nach dieser Stelle erst bei der Ebullition des Chaos ausgebrochen zu sein. Also kann dies Chaos nicht als ein „im Wasser aufgelösetes“ bezeichnet werden. Oder sollten, nachdem die auf dem wässerigen Chaos schwimmenden Schlacken eine feste Erdkruste gebildet hatten, bei den weiteren Ebullitionen Luft und Wasser samt andern Materien diese Kruste durchbrochen haben? Aber wie sollte es in einem im Wasser aufgelösten Chaos geschmolzene und ausgebrannte Materien und Schlacken überhaupt geben können! Ein wässeriges Chaos kann doch nur heißflüssig sein, nicht glutflüssig. Schlacken aber und geschmolzene resp. ausgebrannte Materien können umgekehrt nur im Stande der Glutflüssigkeit vorkommen. Kant allerdings scheint die Sache anders zu betrachten: denn man kommt auf keinen Fall darüber hinweg, daß er an der obigen Stelle

sowohl von Schlacken etc. als auch von „ausbrechenden Wassern“ spricht, daß er sich also beides in seinem Chaos vereinigt denkt. Ob er meint, der riesige Druck, der in tiefen Erdregionen herrscht, erhöhe den Siedepunkt des Wassers so sehr, daß es sich selbst inmitten glutflüssiger Metalle und Mineralien noch als flüssiges halten könne? Aber was von dem Siedepunkt des Wassers gelten würde, gälte doch sicher auch von dem Schmelzpunkt der Metalle etc. Oder denkt Kant sich das Wasser[1]) in großen Tiefen des Erdinnern in dampfförmigem Zustande, näher der Oberfläche aber, wegen Abnahme der Temperatur, in tropfbarflüssigem? so daß also bei den durch Wasserdämpfe hervorgebrachten Ebullitionen diese Dämpfe sich bei dem Hervorbrechen in Wasser verwandelten? Oder dachte Kant sich überhaupt in unklarer Weise das Erdinnere in einer Reihenfolge verschiedener Aggregatzustände, wie etwa neuerdings von ganz andern Voraussetzungen aus *S. Günther* in seiner „Kontinuitätshypothese?“ [2]).

Wie man sich auch drehen und wenden möge: eine irgendwie brauchbare Hypothese wird man der besprochenen Stelle nicht entnehmen können. Sie kann allenfalls als widerspruchsvolles, bald wieder aufgegebenes Uebergangsgebilde begriffen werden, das dadurch möglich wurde, daß Kant unter vorübergehendem übermächtigen Einfluß von *Buffons* Ansichten über die Entstehung der Erde seinen eigenen teilweise (aber auch nur teilweise!) untreu wurde. Viel plausibler aber scheint mir die Annahme zu sein, daß Kant sich nur versuchsweise einmal auf *Buffons* Standpunkt versetzt, um zu sehn, wie man von ihm aus etwa die Erdtheorie am wahrscheinlichsten gestalten könne. Dann würde der Anfang etwa besagen sollen: „Will man einmal mit *Buffon* gehen, dann wäre die wahrscheinlichste Auffassung noch etwa die, daß“ etc. Anderseits würde es Kant, wie die Worte „die ausbrechende Wasser“ zeigen, doch nicht ganz gelungen sein, sich von seinen eigentlichen Ansichten ganz freizumachen. Denn in *Buffons* glutflüssigem Ball glasiger Materien ist kein Platz weder für Wasser noch für Wasserdampf: vielmehr ist er von vornherein (noch von der Sonne her) mit einer Atmosphäre flüchtiger Materien (Luft, Wasserdampf etc.) umgeben [3]).

Im übrigen aber bedient Kant sich mehrfach *Buffon*scher Ausdrücke. So wird die Erde in ihrem ursprünglichen Zustand von

---

[1]) 1781 und 1787 wie auch um 1793—4 betrachtet Kant das Wasser noch als nicht-zusammengesetzt (A. A. III 428—9, XIV 503 ff).

[2]) *Handbuch der Geophysik*² 1897 I 357 ff.

[3]) Vgl. *Epochen* I 87—8, 102.

Buffon oft als eine Masse geschmolzener Materien, speziell als eine Masse geschmolzenen, flüssigen Glases [1]) bezeichnet. Er vergleicht „die Wirkungen des Hartwerdens der flüssigen Erdkugel mit dem, was wir in einer Masse geschmolzenen Metalls oder Glases bemerken, wenn sie anfängt kalt zu werden. Auf der Oberfläche dieser Massen entstehen Löcher, Wellen, Unebenheiten; und unter der Oberfläche erzeugen sich leere Räume, Höhlen, Blasen; und dieses Beispiel kann uns von den Unebenheiten der Erde, die sich auf ihrer Oberfläche fanden und von den Höhlen in ihrem Innren eine Vorstellung geben“ (*Epochen* I 101). Als die Erdkruste fest geworden, aber noch nicht so weit erkaltet war, daß sich Wasser auf ihr halten konnte, bestanden die Ebenen und Gebirge auf ihr sowie ihr Inneres „alle und allein aus Materien, die im Feuer geschmolzen, alle verglaset, alle von einerlei Art waren“; Meere, Flötzschichten, lebende Wesen waren noch nicht vorhanden: „bloß das Skelett“, „der glasartige Fels, der die innere Masse der Erdkugel ausmacht“ (*Epochen* I 117). Auch von Schlacken („scories“) spricht *Buffon* häufiger, aber erst im Zusammenhang mit seiner 3. Epoche, in der „das Wasser, das bis dahin in Dünste aufgelöset war, sich verdichtete und anfing, auf die brennende, dürre, ausgetrocknete, und vom Feuer gespaltene Erde zu fallen“; „der Stoß der Winde und Fluten, die in Wirbeln auf die rauchende Erde fielen“, „die tausendmal wiederholte Destillation, und das beständige Kochen des heruntergefallenen und zurückgetriebenen Wassers“ und ähnliche Faktoren sollen damals, im Anfang dieser Epoche, dem größten Teil der Oberfläche der Erde eine andre Gestalt gegeben haben, indem das Wasser durch seinen „schnellen Heruntersturz“ und seine „reißende Bewegung die Täler tiefer aushöhlete, weniger feste Erhabenheiten umriß, die Spitzen der Gebürge erniedrigte, ihre Ketten an den schwächesten Stellen durchbrach“; weiterhin bahnte es sich auch unterirdische Wege, untergrub durch sie die Gewölbe der vom Feuer geschaffenen Höhlen und verursachte deren Einsturz, es bildete mit Luft, Erde, Feuer saure Materien, Salze etc., „verwandelte die Schlacken und das zermalmte ursprüngliche Glas in Tonerde“ und „führte durch seine Bewegung eben die Schlacken und alle Materien, deren Massen klein waren, von einem Orte zum andern“ (*Epochen* I 148—50; vgl. I 167, 172, II 5, 16, 21). Unter Schlacken versteht *Buffon* auf keinen Fall unvollkommen verglaste [2]) Teile der ursprünglichen Materie, sondern

[1]) Z. B. *Epochen* I 70, 88, 102, 132, 182.

[2]) Vgl. über die aus unvollkommener Verglasung stammenden Schlacken *Gehlers Physikalisches Wörterbuch* 1791 IV 451.

eher abgesprungene, abgerissene, abgespülte Stücke der Erdkruste. Oder noch wahrscheinlicher denkt er an leichtere bimssteinartige Produkte, die sich bei der ersten Verhärtung bildeten. In diesem Sinn faßt er den Begriff in seiner *Historie der Natur* I 1 S. 142, wonach das Erdinnere aus einer zu Glas gewordenen Materie besteht, „die unserm glasartigen Sande gleich ist, welcher nichts anders als Trümmer vom Glase ist, und wovon der Ton vielleicht die Schlacken, oder die davon abgeschiedenen Teile ausmachet“; gleich darauf läßt er dies Erdinnere „von glasartiger Materie oder gar von sehr festem Glase“ „äußerlich mit einer leichten und lockern Rinde umgeben“ sein, „welche aus den Schlacken der geschmolzenen Materie bestund, und welche nichts anders als ein Bimsstein war“ (vgl. ebenda S. 87). Von derselben Grundlage scheint er bei seiner Erklärung der Sonnenflecken auszugehn; nach ihr ist die Sonne flüssig, und es erheben sich von Zeit zu Zeit auf ihrer Oberfläche „eine Art von Schlacken oder Schaum, von denen einige unregelmäßig auf dieser flüssigen Materie schwimmen, andere eine gewisse Zeit sichtbar bleiben, und ebenso wie die erstern verschwinden, wenn die Wirkung des Feuers sie von neuem getrennet hat“ (*Epochen* I 76)[1]. — Vermutlich aber hatte Kant gar nicht bestimmte *Buffon*-Zitate im Auge, als er die obige Stelle schrieb, sondern vielmehr einen Passus aus *Wallerius: Betrachtungen über den Ursprung der Welt*, aus denen er sich kurz vorher (auf S. III von Rfl. 97: A. A. XIV 608—9) Auszüge gemacht hatte. *Wallerius* faßt nämlich S. 277 *Buffons* Ansicht über den „ersten festen Grund der Erde“ dahin kurz zusammen, daß er „aus Schlacken und glasartigen Bruchstücken bestand, welche von den ausgebrannten und verloschenen Sonnenteilchen übrig geblieben“. Die Hapttermini der Zeilen A. A. XIV 612 $_{16-8}$ („das Erste, was auf der . . . Erde fest war, die Schlacken von den ausgebrannten“) finden

[1]) Vgl. auch ***Leibniz: Protogaea*** (ed. a *Ch. L. Scheidio* 1749) S. 3—4: „Quae nunc opaca et sicca cernimus, arsisse initio, mox aquis hausta fuisse, tandemque secretis elementis in praesentem vultum emersisse credi par est. Quibus consentanea quidam sapientiae mystae statuunt in hypotheseos formam, distinctiusque explicant separandi modum. Nempe globos quosdam mundi ingentes cum ad fixae stellae, aut nostri solis modum, per se lucerent, aut ex sole suo ejecti essent, mox excocta ac spumescente materia, exurgentibus a fusione scoriis, fuisse obductos: veluti si sol maculis invalescentibus velaretur, quibus infici aliquando eum, quin et obscurari subagnoscebant veteres, nostra aetas reperta oculi armatura pervidit. Excessu autem collectae materiae fractus calor internus, et crusta in ambitu refrigerata consistebat. . . . Omnis ex fusione scoria vitri est genus; Scoriae autem assimilari debuit crusta, quae fusam globi materiam velut in metalli furno obtexit, induruitque post fusionem“ (vgl. oben S. 147 Anm.).

sich auch in der *Wallerius*-Stelle auf kleinem Raum vereinigt, so daß die Annahme nahe liegt, Kant habe sich direkt an die letztere angeschlossen, als er die obigen Worte niederschrieb. Daß er auch sonst *Buffons* Meinung ähnlich auffaßte, geht aus *Q* 83 hervor, wonach *Buffon* „unsere Erde als den Ueberrest eines alten Feuerklumpen annimmt, der nach und nach Schlacken angesetzt und sich abgekühlt hat". Vielleicht hat Kant aber an der obigen Stelle bei „Schlacken" nicht wie *Buffon* an glasartige Materien, Bimssteine etc. gedacht, sondern vielmehr an die damals sogenannten Metallkalke (heute: Metalloxyde), die, wie man meinte, aus den mit dem erdichteten Brennstoff „Phlogiston" zusammengesetzten Metallen dadurch entstünden, daß man ihnen (etwa „durch das Feuer an freier Luft, mittelst einer Art von Verbrennung"; *Gehler* a. a. O. II 733—4) das Phlogiston entziehe; daß diese Metallkalke von geringerer spezifischer Schwere seien als die Metalle, war bekannt [1]).

Das Resultat der letzten Erörterungen (von S. 135 an) ist also, daß es auf keinen Fall erlaubt ist, von dem schwerverständlichen Anfang der Seite IV in Rfl. 97 aus an Kants sonstigen Aeußerungen über den ursprünglichen Zustand der Erde zu drehen oder zu deuteln. Jene Stelle könnte höchstens als widerspruchsvolles, bald aufgegebenes Uebergangsgebilde betrachtet werden; viel wahrscheinlicher aber ist sie nur ein gar nicht ernst gemeinter und auch nicht konsequent durchgeführter Versuch Kants, sich auf *Buffons* Standpunkt zu versetzen und von ihm aus der Erdtheorie eine möglichst plausible Gestalt zu geben.

Die eigene Ansicht Kants ging dagegen um 1785 dahin, daß die Erde ursprünglich nicht g l u t flüssig, sondern nur ein h e i ß flüssiges, im Wasser aufgelöstes Chaos gewesen sei.

46. Wir wenden uns nunmehr den eigentlich g e o g o n i s c h e n und g e o l o g i s c h e n P r o b l e m e n des Aufsatzes von 1785 und der Rfl. 97 zu.

Es handelt sich in der Hauptsache um vier Punkte: 1. um die Entstehung der Landrücken und der von ihnen eingeschlossenen kraterförmigen Bassins, welche „die Sammlungsbecken der Gewässer für Ströme" darstellen und mit denen als mit den „Maschen eines Netzes das ganze feste Land durchwirkt ist"; 2. um den Beitrag des abfließenden resp. stagnierenden Wassers bei Ausbildung der heutigen Oberflächenform des Festlandes; 3. um die Bildung von Gebirgen, Küstenlinien und Hochplateaus durch Anspülungen seitens

[1]) Kant hielt noch 1787 an der Phlogistontheorie fest; vgl. A. A. III 10_{12-14}, XIV 490.

des Meeres; 4. um die vulkanischen Eruptionen. Das 3. Thema wird jedoch nur in Rfl. 97 behandelt, der Aufsatz streift es nicht einmal.

47. Die Entstehung der ersten festen Erdkruste ist also für Kant an beiden Orten kein Gegenstand der Untersuchung. Sie wird als gebildet vorausgesetzt; erklärt werden sollen nur die Unebenheiten der Oberfläche. Aeußere Faktoren wie Winde und Mond hätten sie nimmermehr hervorbringen können; sie würden vielmehr, „nach allen Seiten indifferent, alles gleich gemacht haben" (A. A. XIV 612). Es müssen also innere Ursachen gesucht werden, und Kant findet sie, soweit die unter 1. genannten von Landrücken eingeschlossenen kraterförmigen Bassins in Betracht kommen, in atmosphärischen Eruptionen oder, wie er sie auch nennt, chaotischen Ebullitionen (A. A. VIII 72—3).

Man darf Kants Theorie ja nicht so auffassen, als ob die feste Erdkruste selbst erst durch die Ebullitionen entstünde. Denn A. A. VIII 73_{6-7} werden die letzteren direkt als „die erste bildende Ursache der Unebenheiten der Oberfläche" bezeichnet. Aehnlich heißt es A. A. XIV 599: „Die Vulkane[1]) machten die erste Unebenheiten und die Bassins", und A. A. XIV 601: „Die vulkanische Auswürfe[1]) taten nichts als die uralte Berge aufwerfen." A. A. VIII 75_{24-8} wird auch wieder nicht etwa die Krustenbildung überhaupt, sondern nur „die gebirgichte Bildung der Oberflächen" von Erde, Mond, Venus mit den atmosphärischen Eruptionen in Verbindung gebracht. Und nach A. A. VIII 72_{23-4} ist von den letzteren „kein Teil der Erdfläche frei" gewesen: danach muß es also doch, als die Eruptionen begannen, schon eine feste ebene Kruste gegeben haben. Außerdem: die kraterförmigen Bassins, die durch die Ebullitionen entstehen, stoßen doch nicht überall eines unmittelbar an das andere; selbst nach dem weitgehenden Ausdruck von A. A. VIII 72 ist doch nur mit ihnen „als den Maschen eines Netzes[2]) das ganze

[1]) Beidemal dem Zusammenhang nach zweifellos gleichbedeutend mit den atmosphärischen Eruptionen oder Ebullitionen des Aufsatzes.

[2]) Der Ausdruck stammt wohl von *Pallas*, der S. 146/7 bemerkt, „daß nicht alle Gebirge unserer Erdkugel nach verschiedenen Richtungen in Ketten verteilt sind, die (wie *Bourguet* annimmt) größtenteils den Mittagskreisen oder dem Aequator parallel laufen, und sich in Form eines Winkelhakens, eines Netzes, oder der Rippen an einem gemeinschaftlichen Rückgrat durchkreuzen, oder vereinigen sollen." Den Ausdruck „Rippen" gebraucht Kant A. A. XIV 607_{21}, und auch schon bei *Bergman*[2] (I 155) kommt er vor: von der Hauptstrecke eines Gebirges, „welche nicht uneben mit einem Rückgrat verglichen wird, gehen unter rechten Winkeln, oder solchen, die nicht sehr davon abweichen, verschiedene Seitenzweige, gleichsam als Rippen, ab".

feste Land durchwirkt". Wie sollte also da, wo sie einmal fehlen, die Erdrinde entstanden sein? Wie dort, wo man ihnen auf weite Strecken nicht begegnet, wie in ausgebreiteten Ebenen, Steppen, Wüsten? Woher soll vor allem die Rinde des Seegrundes stammen, der doch nach A. A. VIII 73 aus solchen Gegenden besteht, in denen die Ebullition nicht so heftig gewesen war?[1]). Und schließlich: falls es nicht schon eine feste (wenn auch vielleicht nicht sehr dicke) Erdkruste gab, dann hätten doch die bei den Ebullitionen emporgeschleuderten Materien sofort wieder in die flüssige chaotische Masse zurücksinken müssen, niemals aber als feste Länder sich über sie erheben können.

Aus der Tatsache, daß Kant weder in dem Aufsatz *Ueber die Vulkane im Monde* noch in Rfl. 97 die Art, wie er sich die Bildung der ersten festen Erdkruste denkt, irgendwie erwähnt oder erörtert, darf also nicht etwa das Recht gefolgert werden, diese Bildung mit den Ebullitionen in Verbindung zu bringen. Nur der eine Schluß vielmehr dürfte erlaubt sein: daß die Entstehung der Erdkruste ihm keine Schwierigkeiten in sich zu bergen schien, daß sie also für ihn kein der Erörterung besonders würdiges oder bedürftiges Problem war und er deshalb auch keinen Anlaß nahm, sich über sie auszusprechen. Er wird es, ebenso wie 1775[2]) und 1781 oder 1782[3]), auch jetzt noch für selbstverständlich gehalten haben, daß jeder flüssige Körper an der Oberfläche sich zuerst abkühlt und eine feste Kruste bekommt.

48. Was nun die „durch Landrücken eingeschlossenen kraterförmigen Bassins" betrifft, so bewegt Kant sich noch immer in den alten Bahnen im Gefolge von *Buache*. Die Behauptung, daß „man auf einer Karte (worauf keine Gebirge gezeichnet sind) die Landrücken ziehen kann, wenn man durch die Quellen der Ströme, die einem großen Flusse zufallen, eine fortgehende Linie zeichnet, die jederzeit einen Kreis als Bassin des Stromes einschließen wird", die Bezeichnung der Bassins als Sammlungsplätze oder Sammlungsbecken der Gewässer für Ströme, die allgemeine Beschreibung der Bassins, nach der sie „ganze Länder oder Provinzen von vielen hundert Quadratmeilen Inhalt innerhalb eines mit höhern oder minder

[1]) Vgl. A. A. XIV 613: „In der südlichen Halbkugel waren vielleicht nicht so weitläuftige und häufige Eruptionen gewesen. Daher versunk fast alles und wurde Meer."

[2]) Vgl. oben S. 100.

[3]) Vgl. oben S. 124—5 das 2. *Q*-Zitat, wo übrigens die Ebullitionen auch schon als ganz selbständige Faktoren neben der Krustenbildung auftreten.

hohen Gebirgen besetzten und sich kreisförmig herumziehenden Landrückens" befassen, die Exemplifikation auf Böhmen, Mähren und die Schweiz sind sämtlich gute alte Bekannte [1]).

Neu ist aber, daß schon die kreisrunde Gestalt der Bassins auf Entstehung durch Eruptionen hindeuten soll. A. A. VIII 72 schreibt Kant sogar: „Eruptionen müssen hier natürlicher Weise zum Grunde gelegt werden." Ebullitionen gab es auch schon in *Q*, nicht zwar, soweit ich sehe, dem Namen, wohl aber der Sache nach (vgl. oben S. 124—5). Doch erscheinen sie dort der Art und den Folgen ihrer Wirksamkeit nach unbestimmt und unberechenbar, also auch nicht verwertbar zur Erklärung bestimmter geologischer Bildungen.

Das wurde anders, sobald sie nach Analogie vulkanischer Eruptionen gedacht wurden: es konnte dann mit Kraterbildungen, wenn auch gewaltigen Umfangs, gerechnet werden.

Der Gedanke an eine solche Wendung entstand, wie es scheint, in Kant unter dem Einfluß einer Vermutung betreffend den vulkanischen Ursprung der Unebenheiten auf der Mondesfläche, die ungefähr zu gleicher Zeit von drei Gelehrten (*Aepinus, Beccaria, Lichtenberg*) veröffentlicht wurde und bald darauf durch *Herschels* angebliche Entdeckung eines noch brennenden Mondvulkans (4. Mai 1783) bestätigt zu werden schien. *Aepinus* hatte schon Anfang 1784 mit Befriedigung auf diesen nachträglichen Beweis, den die Tatsachen selbst für die Richtigkeit seiner Auffassung lieferten, hingewiesen. In Kant stiegen dagegen große Bedenken auf wegen des gewaltigen Umfanges der in Frage kommenden Monderhebungen, von denen einige, wie die Flecken Tycho und Klavius, Böhmen und Mähren an Größe zu vergleichen seien: bei solchen Dimensionen sei doch an Vulkankrater gar nicht zu denken. Die irdischen Vulkane, wie der Vesuv, seien so klein, daß sie durch kein Teleskop vom Mond aus unterschieden werden könnten (und ebensowenig etwaige Mondvulkane von der Erde aus). Wohl aber würden die Gebirge, welche die kraterförmigen Strombassins auf der Erde (wie etwa Böhmen und Mähren) einfassen und „von welchen ebenso als von dem Tycho sich Bergketten gleichsam im Sterne verbreiten" [2]), vom Monde aus betrachtet,

[1]) A. A. VIII 70—3, XIV 601, *P* 24—5. Vgl. oben S. 93—5, und auf S. 124—5 die *Q*-Zitate Nr. 2 und 3.

[2]) *F. V. T. Aepinus* sagt in seinem Aufsatz „*Ueber den Bau der Mondfläche, und den vulkanischen Ursprung ihrer Ungleichheiten* (in: *Schriften der Berlinischen Gesellschaft naturforschender Freunde* 1781 II 29) von dem Flecken „Ticho": „Der größere Krater hat eine unglaubliche Menge Laven nach allen Seiten ausgegossen, die ihm das völlige Ansehn eines großen unregelmäßigen und verzerrt gezeichneten Sternes geben."

sich, abgesehn von den durch die Verschiedenheit der Vegetation und Vegetationsgrenzen bedingten Differenzen, ganz ähnlich ausnehmen, wie von der Erde aus die ringförmigen Monderhöhungen (A. A. VIII 69—72).

So stellt Kant in echt kritischem Geist zunächst einmal an der Hand der Größenverhältnisse prinzipiell fest, was denn auf Erde und Mond überhaupt eigentlich vergleichbar ist, um sodann den Begriff der Eruption aufzunehmen und beizubehalten, jedoch derart umgeprägt, daß er einen teilweise ganz neuen Inhalt bekommt und dadurch erst verwertbar wird, zugleich aber sich als geeignet erweist, auf Erscheinungen angewandt zu werden, die zwar auch bisher schon in Kants Geogonie vertreten waren, aber ohne rechte feste Heimat, eine Art fahrendes Volk von Lückenbüßern.

Ich habe hier Kants Aeußerungen über die allmähliche Absonderung der Luft und sonstiger flüchtiger Materien aus der inneren chaotischen Erdmasse im Auge, Gedanken, die ja bis in die 50er Jahre zurückgehn, besonders häufig aber in den 70er Jahren zum Ausdruck kommen und ebenfalls in *Q* ihre Rolle spielen [1]).

Diese Absonderung der Luft wird nun als gewaltige c h a o t i s c h e E r u p t i o n in Parallele zu den viel späteren und viel kleineren v u l k a n i s c h e n Eruptionen gestellt, und aus den wohlbekannten Merkmalen der letzteren heraus erwächst nun ihr, der bisher in ihrem Wesen ganz unbestimmten, eine nähere Charakteristik betreffend die Art ihres Verlaufs und die Beschaffenheit der von ihr ausgehenden Wirkungen.

Promiscue mit dem Begriff „atmosphärische Eruption“ verwertet Kant auch den Begriff „a t m o s p h ä r i s c h e E b u l l i t i o n“ für diesen Prozeß der Luftabsonderung. „Ebullitio“ ist damals der lateinische Terminus technicus für das Sieden oder Kochen von Flüssigkeiten (vgl. A. A. I 376 30). Wie nun z. B., wenn Wasser zum Sieden gebracht wird, erst kleinere Luft-, dann größere Dampfblasen aufsteigen oder wie in kohlensäurehaltigem Wasser, brennbaren Brunnen und Sümpfen Blasen an die Oberfläche emporkommen (vgl. *J* 111—2 (*Q* 42—3): in ähnlicher Weise, denkt Kant sich, ist auch unser Luftmeer, das ursprünglich mit den übrigen Materien der Erdmasse in dem einen großen wässerigen Chaos vermischt war, „zusamt vielen

---

[1]) Vgl. oben S. 20—2, 100—8, und in den *Q*-Zitaten auf S. 103—4, 124—5 die Wendungen: „brachen auf einmal aus der Erde die Dünste hervor“, „indem die flüssige Materie aus dem Inwendigen herausbrach und ein Schlamm sich um die Erde in gewisse Gegenden ergoß“, „Konnten also nicht noch in diesem Flüssigen viel elastische Körper — fortschwemmte.“

andern elastischen Dünsten aus der erhitzten Kugel gleichsam in großen Blasen ausgebrochen"[1]), natürlich nicht auf einmal und auch nicht überall zu gleicher Zeit, sondern in langen Zeiträumen und bald hier, bald dort in größerem Maßstabe. Diese Blasen sind aus dem Innern der erhitzten Kugel, „selbst aus der größten Tiefe"[2]), nach der Oberfläche zu aufgestiegen, ohne jedoch die letztere erreichen zu können: denn die feste Erdkruste mußte ihnen den Weg verlegen. Zwar könnte der Ausdruck „ausgebrochen", dessen Kant sich in dem eben abgedruckten Zitat bedient, zu der Auffassung verleiten, es gebe noch gar keine feste Erdkruste und die Dünste und Dämpfe erreichten deshalb in Blasenform (etwa mit einer Haut umgeben, die sie gegen die Umgebung abtrennt) auch noch die Oberfläche selbst und zerplatzten dann dort. Dagegen sprächen aber alle die Gründe, die ich oben (S. 140—1) gegen die Entstehung der ersten festen Erdrinde in und aus den Ebullitionen vorbrachte. Und außerdem redet Kant gleich im nächsten Satz nicht etwa von einem Zerplatzen der Blasen (was er im Gegenteil, soweit ich sehe, nirgends erwähnt), sondern davon, daß unser Luftmeer „in dieser Ebullition (davon kein Teil der Erdfläche frei war) die Materien, welche die ursprünglichen Gebirge ausmachen, kraterförmig ausgeworfen und dadurch die Grundlage zu allen Bassins der Ströme . . . gelegt habe". Dieser kraterförmige Auswurf der Materien darf aber auch nicht etwa als mit dem Zerplatzen der Blasen identisch oder als eine Folge von ihm betrachtet werden: denn das letztere kann naturgemäß nicht anders als in ganz irregulärer Weise erfolgen, während jener Auswurf die außerordentlich regelmäßigen, nach Kants Ansicht stets kreisförmigen[3]) Bildungen der Strombassins hervorgebracht hat, die ja gerade durch eben diese Gleichförmigkeit und Kreisfigur ihre Entstehung aus Eruptionen selbst bezeugen. Man wird also wohl den Ausdruck „in großen Blasen ausgebrochen" als ein bloßes Bild oder als eine etwas ungenaue Bezeichnung auffassen müssen[4]) und Kants Ansicht dahin präzisieren dürfen, daß jene Materien in Blasenform nur bis an den innern Rand der schon vorhandenen (vielleicht noch nicht sehr dicken) Erdrinde

---

[1]) A. A. VIII 72. Eine ganz andere Rolle spielen die „Blasen" bei *Buffon*. Nach *Epochen* I 101 mußten beim Erkalten der glutflüssigen Erde wie beim Erkalten jeder geschmolzenen Metallmasse auf der Oberfläche Löcher, Wellen, Unebenheiten entstehen, unter der Oberfläche leere Räume, Höhlen, Blasen. Vgl. ebenda S. 89.

[2]) A. A. VIII 72 17.

[3]) A. A. VIII 70 9, 15—16, 73 29.

[4]) Kant selbst gibt diese Auffassung durch das vorangeschickte „gleichsam" an die Hand.

aufgestiegen sind, dann unter dem gewaltigen Druck der nachdrängenden Luftmassen die Erdrinde zunächst aufgebeult und weiterhin durchbrochen haben.

Betrachtet man die Vorgänge so, dann kann der Begriff der Eruption, der beim bloßen Zerplatzen einer Blase durchaus nicht angebracht wäre, mit vollem Recht auf sie angewandt werden, dann müssen auch die sämtlichen charakteristischen Merkmale, die den Begriff der Eruption konstituieren, a priori als vorhanden postuliert werden.

Die Luft und die andern elastischen Dünste haben gewaltige Massen von mineralischen, im Wasser gelösten Materien aus dem chaotischen Erdinnern mit heraufgetrieben und durch den mächtigen am Orte der Ebullition in der Erdrinde entstandenen Eruptionskanal hoch emporgeschleudert. Diese Massen fielen teils in den Eruptionskanal zurück, um bei einer neuen Ebullition von neuem emporgeschleudert zu werden, teils fielen sie in konzentrischen Ringen rund um den Eruptionskanal auf die nicht durchbrochene feste Erdkruste und bildeten so riesige Ringwälle und Krater. Je stärker die Eruption, je größer der Eruptionskanal: desto größer die ausgeworfenen Massen und desto ausgedehnter, höher und breiter die Ringwälle. Von je längerer Dauer die Eruption an einem Ort: desto schwächer und niedriger, und von desto kleinerem Umfang die Krater, so daß also innerhalb der weiteren früheren Ringwälle sich terassenförmig höher liegende, enger umgrenzte, spätere auftürmen konnten (A. A. VIII 73_{2-5}, XIV 597_{20-1}).

Die ganzen ursprünglichen Gebirge bestehn nun aus nichts als solchen bei den atmosphärischen Ebullitionen mit ausgeworfenen mineralischen Materien. Man muß sich denken, daß diese im Wasser aufgelösten Materien, indem sie emporgeschleudert wurden und zurückfielen, schon einen guten Teil ihres Wassers verloren und also als weiche, zähflüssige Masse unten wieder ankamen. So häuften sie sich auf zu Wällen, Hügel- und Bergketten, die nun allmählich auch ihr letztes Auflösungswasser noch fahren ließen und sich in demselben Maße, in dem das geschah, zu immer festeren Gesteinsmassen verhärteten. Jenes ausgeschiedene Wasser spülte bei seinem Ablauf in dem erst allmählich erstarrenden Gestein die Einschnitte aus[1].

[1] Auch die Entstehung der „Riesentöpfe" (vgl. *Bergman*[2] II 193) sucht *P* 63 von hier aus begreiflich zu machen: „Man findet zuweilen auf Bergen Steine von ganz anderer Art als der Berg ist, und es scheint daß vor alters die Berge nicht so durch Einschnitte abgeteilt gewesen sind, sondern sie sind erst durch das Abfließen der Gewässer entstanden, und da kann ein solches

wodurch sich die Randketten der großen Strombassins. „die jetzt gebirgig und sägeförmig sind, von den vulkanischen, die einen fortgehenden Rücken vorstellen, unterscheiden" (A. A. VIII 72).

Die Mineralien, die bei den Ebullitionen aus dem Erdinnern mit emporgetrieben wurden, waren verschiedener Art. Die Reihenfolge, in der sie sich an der Felsbildung beteiligten, richtete sich nach zwei Faktoren: 1. ihrer spezifischen Schwere, 2. ihrer Auflösungsfähigkeit im Wasser: je größer jene und je kleiner diese, desto mehr sanken sie nieder und desto geschwinder kristallisierten und verhärteten sie sich. Am frühesten ging der letztere Prozeß beim G r a n i t vor sich, weil dieser sich am schwersten im Wasser löst, das dagegen, während er schon feste Form annahm, andere Materien wie Hornstein und ursprünglichen Kalk noch gelöst mit sich fortführte. Allmählich kam die Reihe dann auch an sie, sei es bei Gelegenheit weiterer Ebullitionen, bei denen kein Granit mehr nach oben befördert wurde, sei es durch Niederschlag aus dem von den Ringwällen ablaufenden Wasser, das etwa bei Verstopfung des Eruptionskanals einen Binnensee bildete [1]).

Granit, resp. seine Grundlage: der Quarz [2]), macht also den Kern aller Gebirge aus und weist darauf hin, daß bei all den vielen Ebullitionen ursprünglich ein und dieselbe Materie hervorgeschleudert ist. Ueber

---

Stück heruntergekullert und irgendwo liegen geblieben sein. Man nennt in der Bergsprache alle Steine die von einem Berg ins Tal fallen Geschiebe und so können alle unsre Feldsteine Geschiebe vom karpathischen Gebirge sein, und so kann auch der Stein im Riesentopf durch das Wasser hin und her geschüttelt sein, wo es sich denn in langer Zeit so tief eingegraben hat."

[1]) A. A. VIII 72—3. Vgl. zu diesen Ausführungen *Bergman*² II 288: „Wenn an einer Stelle sich mehr Arten [von Materien aufgelöst] im Wasser aufhalten, so beruhet die frühere oder spätere Absonderung teils auf der Auflöslichkeit, denn die schwer auflöslichern schießen zuerst an, teils von der Größe und Feinheit der geschiedenen Teile, wodurch die Gegenfriktion bestimmt wird." S. 321—2: Das Wasser „ist ein so dienlicher Behälter für fremde Teilchen, daß man es nie ganz frei findet. . . . Ja bei der Schöpfung scheint es alle Materien angenommen zu haben, welche die Erdrinde, und vielleicht den Kern ausmachen mögen. Diese wurden bald, und im Anfange sehr häufig gefällt, aber nachdem diese Entladung geschehen, ward das Wasser geschickter, die andern zu halten; solchergestalt ging es da mit der Absetzung langsamer." *Wallerius* setzt S. 240 „als bekannt voraus, daß die Körper so eine Natur haben, daß sie nicht unmittelbar aus dem flüssigen Zustande in feste Körper übergehen können, sondern stufenweiß, in Verhältnis der Annäherung der Teile unter sich, und nachdem die Feuchtigkeit mehr und mehr ausgedünstet, endlich zu ihrer gehörigen Härte gelangen. Es verhärten aber einige Körper geschwinder, andere langsamer, nach Verschiedenheit ihrer Natur."

[2]) Vgl. oben S. 126 den Anfang des *Pallas*-Zitates.

ihm befinden sich die Lagen der übrigen gleichfalls aus den Ebullitionen herstammenden Gesteine. etwa mit unsern heutigen kristallinen Schiefern identisch: Kant führt nur Hornstein und ursprünglichen, also nicht von Meergeschöpfen herrührenden Kalk namentlich an. Diese Gesteine zusammen bilden die ursprünglichen Gebirge, auf denen sich dann später die Flötzgebirge (Sedimentgesteine) gelagert haben, die. wie wir gleich sehen werden. ganz andern Ursprungs sind[1]).

Im Gegensatz zu *Pallas* (vgl. oben S. 126—7) läßt Kant also den Granit nicht aus einer Schmelzung entstanden sein, sondern betrachtet ihn als Niederschlag aus einer wässrigen Lösung[2]). Er geht demgemäß mit entschiedenen Neptunisten wie *Wallerius* (119, 257 ff., 264 ff.) und *Bergman* (II[2] 287 ff., 313 ff., 321 ff.) Hand in Hand und ist weit davon entfernt. der Plutonist zu sein. zu dem *Schöne* (264, 272—5) ihn in eigenmächtiger Konstruktion unter Vergewaltigung der Tatsachen macht. A. A. VIII 72 12—5 erklärt Kant in einer

[1]) A. A. VIII 73, XIV 602, 605/6. Dieselben Ansichten über die Reihenfolge der Erdschichten werden auch *P* 61 ausgesprochen.

[2]) Diese Ansicht war damals weit verbreitet. Vgl. *Zittel* 176: „Länger als für den Basalt erhielt sich die neptunistische Anschauung für den Granit, Syenit, die kristallinischen Schiefer und alle verwandten, in der Regel als Urgebirge zusammengefaßten Gesteine. . . . Man hielt sie fast allgemein für chemische Niederschläge aus einem mit mineralischen Substanzen stark imprägnierten Urmeer." Vgl. z. B. *Bergman*[2] II 287—8: „Die Materien, welche sie [sc. die uralten Berge] ausmachen, sind ihrer Natur nach salinisch, und ob sie gleich aufs alleräußerste schwer auflöslich sind, so ist es doch ganz natürlich, daß sie anfangs unendlich fein und verteilt gewesen, dadurch sie im Wasser entweder haben völlig aufgelöset, oder wenigstens innerlich vermengt, und darin erhalten werden können. Beides ist glaublich nach Verschiedenheit der Materien und Umstände geschehen. Das Wasser war also mit allem belastet, was die Erdrinde ausmachen sollte." Ebenda S. 317: „Was den Granit, Stellstein, Hornschiefer u. m. angehet, so verbieten beides, innere Natur und äußerliches Verhalten, ihre Abkunft von Feuer oder Schmelzung herzuleiten." Vgl. ferner *H. B. von Saussure: Reisen durch die Alpen* 1781 I 117 ff., wonach die Granite ein Werk der Kristallisation sind. „Quarzteile, Schörlteile und Teile von Feldspat, in einerlei Fluidum aufgelöst, schossen im Grunde dieses Fluidums zu Kristallen an, die hier abgesondert, und dort vermischt sind; so wie wir in einem mit verschiedenen Salzen gesättigten Wasser im Grunde von einerlei Gefäß die regelmäßigern oder unregelmäßigern Kristallen von diesen Salzen, bald mehr bald minder mit einander verbunden und unter einander gemischt, sich bilden sehen." Vgl. ebenda II 314 ff., wo *von Saussure* glaubt nachweisen zu können, daß auch heutzutage noch immer Regenwasser, das durch den Granit geht, ihn in seine „Elemente" aufzulösen vermag, diese wegführt und anderswo in Spalten ablagert, wo sie sich kristallisieren und von neuem Granit bilden; dadurch soll mit Gewißheit dargetan sein, „daß die Berge von Granit wirklich in dem alten Weltmeer gebildet worden."

Stelle, die *Schöne* zwar kennt und sogar anführt, aber durchaus nicht zu ihrem Recht kommen läßt, daß die Eruptionen, aus denen die Strombassins mit ihren Randgebirgen herstammen, nicht vulkanisch sein konnten, „weil die Gebirge, welche den Rand derselben ausmachen, keine Materien solcher Art enthalten [1]), sondern aus einer wässerichten Mischung entstanden zu sein scheinen.“ Und A. A. XIV 603 heißt es: „Die Schluchten und Täler von Strömen beweisen den Ablauf des Wassers, worin der Granit gebildet worden“, d. h. die zackigen, sägeförmigen Ränder (A. A. VIII 72 30) der Granitketten, die tief eingeschnittenen Täler und Schluchten können nur zu einer Zeit entstanden sein, als die Gesteinsmassen noch weich waren, als sich also der Granit erst bildete (härtete), und ferner kann die erodierende Tätigkeit nur von eben dem Wasser, in dem der Granit aufgelöst gewesen war, ausgeübt worden sein, indem es bei seinem Ablauf (während der niedergeschlagene Granit sich allmählich verhärtete) die Einschnitte und Täler ausspülte und ausmeißelte.

49. Die atmosphärischen Ebullitionen sind von gewaltigem Einfluß auf die Gestaltung der Erdoberfläche gewesen, und auch die heutige Form der letzteren ist in ihren Hauptzügen noch von ihnen abhängig.

Zunächst hinsichtlich der Verteilung von Festland und Meer. Die ursprüngliche Erstarrungskruste muß natürlich als in der Hauptsache eben, mit Abplattung an den Polen und Anschwellung am Aequator, vorgestellt werden. Wasser, Meer gab es nicht auf ihr. Wo nun die Ebullitionen heftig waren und eine Menge „chaotischer Kraters“ „gleichsam gruppiert“ (sei es neben-, sei es terrassenartig übereinander) war, bildeten sich weit ausgebreitete Erhöhungen gegenüber andern Gegenden, wo die Ebullitionen weniger zahlreich und häufig gewesen waren. Nach diesen letzteren Gegenden strömte das ablaufende Kristallisationswasser hin und sammelte sich in ihnen: so entstanden die Ozeane, während aus jenen Erhöhungen das feste Land mit seinen Gebirgen wurde.

So weit führt uns der Aufsatz vom Jahr 1785 (A. A. VIII 73). Rfl. 97 bietet noch mehrere Ergänzungen, die aber unter sich nicht in durchgängiger Uebereinstimmung stehn. Nach der einen Relation war ursprünglich die neugebildete „See noch nicht so niedrig und das Land also über sie nicht so hoch“ wie jetzt (A. A. XIV 603). „Daß das feste Land endlich Insel wurde, mithin der Unterschied zwischen Kontinent und Ozean erzeugt wurde, rührete von der all-

[1]) Aehnlich A. A. XIV 605: „Die alten Gebirge und überhaupt die tiefsten Mineralien sind nicht vulkanisch“.

mählichen Zusammentrocknung der Erde her, bei welcher alles Land, als älter und eher trocken, immer mußte im Verhältnis höher bleiben[1]) als der Grund der Wasser. Von jenem also das Wasser im Umkreise abfließen .... Es scheint: die Bassins ergossen sich nur alsdenn, wenn das Meer in seiner Höhe fiel .... Das Meer entfernete sich immer mehr vom Lande, weil dieses seine Austrocknung geschwinder geschahe und es also stehen blieb“ (A. A. XIV 604—5). Um den Sinn dieser schwerverständlichen Andeutungen zu begreifen, muß man sich in die Zeit zurückversetzen, wo das Weltmeer erst im Entstehn begriffen war, wo ein großer Teil des Wassers, das es jetzt enthält, noch in höherliegenden Bassins eingeschlossen war, die es bislang nicht zu durchbrechen vermocht hatte, wo also von einem in durchgängiger Gemeinschaft stehenden Weltmeer, von einem Gegensatz zwischen Kontinent und Ozean noch nicht eigentlich die Rede sein konnte, wenngleich zahlreiche Tiefen, die den letzteren jetzt bilden, auch damals schon mit Wasser bedeckt waren. Erst durch die „allmähliche Zusammentrocknung der Erde“ wurde „der Unterschied zwischen Kontinent und Ozean erzeugt“ und „das feste Land endlich Insel“. Je älter ein Land, desto eher gab es sein Kristallisationswasser ab, desto rascher wurde es trocken und fest, und desto weniger konnte es darum auch in den späteren Phasen der Austrocknung zum Einsturz und Einsinken gebracht werden. Solches Sinken ist aber mit jedem Zusammentrocknen notwendig verbunden, da letzteres ja zugleich ein Zusammenschrumpfen, eine Verdichtung der Erde bedeutet und darum nur unter Abnahme ihres Durchmessers vor sich gehen kann (eine Abnahme, die auch durch Bildung von Hohlräumen höchstens eine Zeitlang aufgehalten, nicht aber völlig aufgehoben werden könnte). Je mehr nun aber das alte feste Land bei dem Kontraktionsprozeß widerstrebte und sich in seinen ursprünglichen Formen zu erhalten suchte und wußte, desto mehr mußte der Meeresgrund, der nicht so hatte austrocknen können und deshalb weicher geblieben war, nachgeben und sinken; damit sank dann auch zugleich der Meeresspiegel und „entfernte sich immer mehr vom Lande“, dieses nahm also relativ an Höhe zu. Zwar fanden, „wenn das Meer in seiner Höhe fiel“, auch neue Ergießungen von Bassins statt — vermutlich weil das Sinken des Meeresbodens doch bis zu einem gewissen

[1]) Klarer wäre: „höher werden“. Den Ausdruck „höher bleiben“ wählte Kant vielleicht, weil ihm der Gedanke vorschwebte, die absolute Höhe des alten Landes bleibe beim Zusammentrocknen (fast) dieselbe, eben damit nehme aber seine relative Höhe über dem mit dem Meeresboden zugleich sinkenden Meeresspiegel „im Verhältnis“ der Zusammentrocknung zu.

Grade auch auf das Festland zurückwirkte und zur Folge hatte, daß die benachbarten Bassins sich nach der Seite des Meeres zu etwas senkten und also abschüssig wurden, weshalb dann das eingeschlossene Wasser die Bergreihen, die es vom Meer absperrten, leichter durchbrechen konnte[1]) —; doch war der Zufluß seitens der auf diese Art trocken gelegten Bassins nicht so bedeutend, daß er die Vergrößerung des Niveauunterschiedes zwischen Meer und Land, den das Sinken des Meeresbodens nach sich zog, hätte wettmachen können.

Anders der Schluß der Reflexion (A. A. XIV 613). Nach ihm waren „anfangs“, als „die Erde sich durch die sich aus den tiefern Gegenden befreiende elastische Materien aufblähte“, die Niveauunterschiede größer: „die durch chaotische Auswürfe erzeugte Länder standen mehr über das Meer empor, die Länder hingen auch mehr zusammen“. In den vorhin behandelten Stellen werden die Niveauunterschiede vergrößert durch die Zusammentrocknung der Erde und das damit verbundene Sinken des Meeresgrundes und Meeresspiegels, hier werden sie verringert durch eben diese Zusammentrocknung. Doch ist der Begriff der letzteren oder wenigstens das bei ihr in Betracht kommende Stadium wohl nicht dasselbe in beiden Fällen. Hier, am Schluß der Reflexion, denkt Kant vermutlich an eine frühere Zeit: die durch die Ebullitionen entstandenen Länder stehn noch „mehr über das Meer empor“ zum Teil wenigstens deshalb, weil noch viel Wasser in den weichen, schlammartigen, erst allmäh-

[1]) Vgl. A. A. XIV 599: „Beim Abnehmen [sc. des Volumens der Erde infolge der Zusammentrocknung] mußten die Bassins, die sich an die alten stützten, immer zum Meere hin abhängig werden.“ — Zu der ganzen Frage betreffend Bildung und Ablauf der Bassins vgl. auch *Bergman*[2] II 319: „Wenn das [die Erde zunächst ganz bedeckende] Wasser nach der Hand wegfiel, blieb es an vielen Stellen zurück, und zwischen hohen Gipfeln . . . als Dämmen eingeschlossen. So wie sich das Wasser außenher senkte, fingen diese tiefe Seen an stärker und stärker auf den Boden zu drucken. Vorher hatten die Berge schon vielfältige Risse, wo nun solche offen in den Seiten gefunden wurden, ward das Wasser gleich ohne alle Gewalt abgezapfet: aber wo die Ritzen versperrt waren, blieb es zurück, bis sein Druck hervorzudringen vermochte, zuerst durch eine kleine Oeffnung, welche dort in kurzem mit solcher Heftigkeit erweitert ward, daß oft ganze Seiten des Berges einstürzten. Wenn an einigen Orten mehr solche Seen in ungleichen Höhen neben einander gelegen, so haben verschiedene Ueberschwemmungen und Verwüstungen, die unterwärts gelegenen Länder betreffen, sie mit verschiedenen Erdschichten bedecken, auf allerhand Art dieselben verändern, und eine erschreckliche Menge Grus, Steine und ungeheure Felsen darüber verbreiten können. Das eingeschlossene Wasser erhielte durch die Wolken, und Dünste, welche gegen die hohen Gipfel zusammenfielen beständigen Zufluß, so daß es sich mit dem Meer nicht zugleich senkte, ehe irgendwo ein Durchbruch geschahe.“

lich sich verhärtenden Gesteinen enthalten und das Meer infolgedessen noch nicht so voll ist. Als sich dann allmählich „alles setzt“, das Land austrocknet, das aus ihm ausquellende und abfließende Wasser sich in dem „sich schlängelnden Bassin des atlantischen Ozeans“ (der nach A. A. XIV 612 mit dem Busen des mittelländischen Meeres „bis in die ostlichsten Gegenden von Daurien“ reichte und schließlich auch mit dem „ostlichen indischen Ozean“ in Zusammenhang stand) sammelt, bekommt das Meer „komparativ mehr Höhe“, trennt Länder von einander, die bis dahin verbunden waren, und erzeugt so viele Straßen zwischen dem Festland und den neuentstehenden Inseln, die früher Teile des letzteren bildeten[1]). In der südlichen Halbkugel, wo „vielleicht nicht so weitläuftige und häufige Eruptionen gewesen waren“, kam es zu einer großen Katastrophe: „fast alles versunk und wurde Meer“[2]). Auf diese ungleichmäßige Verteilung der Ebulli-

[1]) Vgl. A. A. XIV 607: „Allmählich verflächte sich das feste Land [sc. durch Austrocknung und Abtragung der Höhen sowie Ausfüllung der Täler], und dadurch wurden die Bassins weiter, aber bekamen auch weniger Zufluß aus der Erde; dadurch wurden doch gewisse Höhen überschwemmt.“

[2]) Auch *Buffon* behauptet (*Epochen* II 81—2), „daß in dem indischen Ozean größere und häufigere Revolutionen vorgegangen sind, als in jeder andern Weltgegend; und daß in diesen Gegenden nicht nur durch den Einsturz der Höhlen, durch Erdbeben und durch feuerspeiende Berge, sondern auch durch die anhaltende Wirkung der allgemeinen Bewegung der Meere, große Veränderungen erzeuget wurden: denn diese Bewegung geschahe immer von Osten gegen Westen, überströmte einen großen Strich der alten Küsten Asiens, und bildete die innren Meere von Kamtschatka, Korea, Sina, usw. Es scheint sogar, daß sie alle niedrigen Länder überschwemmte, welche diesem festen Lande gegen Osten lagen; denn zieht man von der äußersten Spitze Asiens eine Linie über Kamtschatka weg bis nach Neuguinea, das heißt, vom Polarzirkel bis zum Aequator, so wird man finden, daß die marianischen und die Calanosinseln . . . die Ueberbleibsel, oder vielmehr die alten Küsten dieser großen von der See überschwemmten Länder sind. Betrachtet man ferner die Länder von Japan nach Formosa, von Formosa zu den philippinischen Inseln, von den philippinischen Inseln bis nach Neuguinea, so sollte man auf den Gedanken kommen, daß das feste Land Asiens ehemals mit Neuholland zusammenhing, welches so, wie alle andre große feste Länder, gegen Süden zugeschärft ist und in eine Spitze ausläuft.“ Ebenso ist *Buffon*[2] I 137—8 der Meinung, „daß die Gegend des heißen Erdgürtels, von der östlichen Seite Afrikas bis an die philippinischen Inseln, und noch viel weiter in die Südsee hinein, ganz umgewühlt ist. Dieser ganze Strich scheint nur die übrig gebliebenen Trümmer eines großen festen Landes zu zeigen, dessen niedrige Gegenden alle überschwemmt sind. Alle Elemente haben sich vereiniget, um die mehrsten dieser unter dem Aequator gelegenen Länder zu vernichten: denn außer der Ebbe und Flut, die hier heftiger ist wie in andern Teilen der Erdkugel, müssen auch mehrere Vulkane dagewesen sein, weil man noch welche auf den meisten Inseln findet.“ Aehnlich *Epochen* I 197.

tionen will Kant A. A. XIV 613 offenbar auch den Umstand zurückführen, daß, wie es scheine, „der Mittelpunkt [sc. der Schwere: centrum gravitatis] der Wasser gleich anfangs mit dem Mittelpunkt der Erde nicht einerlei gewesen“ sei und anderseits auch nicht auf der Seite gelegen habe resp. liege, „da der gemeinschaftliche Schwerpunkt der festen Länder ist“.

Auf Grund ganz ähnlicher Erwägungen erörtert Kant 1794 (A. A. VIII 318) die Möglichkeit, daß beim Monde der Mittelpunkt der Schwere mit dem der Größe nicht zusammenfalle, sondern vielmehr auf der von uns abgekehrten Seite liege, und wirft so, ganz nebenbei, in einem genialen Apperçu, einen Gedanken in die Debatte über Beschaffenheit und Bewohnbarkeit des Mondes, der sich, worauf zuerst *J. C. Fr. Zöllner*[1]) aufmerksam machte, mit den 1854 von *Hansen* aus den Mondstörungen errechneten Resultaten in überraschender Uebereinstimmung befindet. Auch beim Monde sollen in seinem Flüssigkeitsstadium die Eruptionen der elastischen Materien in ungleichmäßiger Weise stattgefunden haben, auf der der Erde zugekehrten Seite in größerem Maßstabe als auf der von ihr abgekehrten, weshalb beim Erstarren dort größere innere Höhlungen entstanden als hier: infolgedessen mußte eine Verlegung des Schwerpunktes nach der von der Erde abgewandten Seite hin eintreten, und, sollte es etwa Wasser und Luft auf dem Monde geben, so hätten beide ebendorthin abfließen und jene Seite allein bewohnbar machen müssen.

50. Auch die Formation des festen Landes selbst meint Kant in ihrem Grundcharakter auf die ursprünglichen Ebullitionen zurückführen zu müssen. Denn aus ihnen stammt „die Gestalt des Skeletts von der Erdoberfläche, sofern sie aus Granit besteht“. Auf ihn und die andern ursprünglichen Gesteine haben die pelagischen Alluvionen dann die Flötzschichten, die größtenteils Meergeschöpfe enthalten, abgelagert. Aber das bedeutet nur eine Erhöhung, nicht eine prinzipielle Umgestaltung der von den Ebullitionen geschaffenen Formen. „Die Gestalt der Länder mußte selbst da, wo die neuern Schichten den in der Tiefe befindlichen alten Granit ganz bedecken, doch auch kraterförmig werden, weil ihr Grundlager so gebildet war“ (A. A. VIII 73).

51. Fast alle Einzelzüge aber, die uns in der Oberflächenform des festen Landes heute entgegentreten, sind — und damit komme ich zum zweiten der S. 139—40 aufgeführten vier Punkte — vom Wasser geschaffen worden: stagnierend hat es die Flötz-

[1]) *Ueber die Natur der Kometen*[3] 1883 S. 274—6.

schichten hervorgebracht. abfließend hat es die tausend und aber tausend Feinheiten in den Niveauunterschieden herausmodelliert.

Demgemäß erscheint denn der Lauf der Ströme Kant als der eigentliche Schlüssel zur Erdtheorie. Die Gestaltung des heutigen Flußnetzes setzt nach dieser Auffassung voraus: erstens daß das Land infolge der Ebullitionen „durch Landrücken gleichsam in Teiche abgeteilt“ wurde, zweitens „daß der Boden, auf welchem diese Teiche ihr Wasser einander mitteilen, um es endlich in einen Kanal abzuführen, von dem Wasser selbst gebauet und geformt worden, welches sich nach und nach von den höheren Bassins bis zum niedrigsten zurückzog, nämlich vom Meere“ [1]). Kant betrachtet also die heutige Oberflächenform des festen Landes nicht als das Resultat eines Prozesses, der sich durch die ganzen Jahrtausende seit dem ersten Festwerden der zunächst flüssigen, dann weichen Gesteinsmassen hinzieht, der auch heute noch fortdauert und durch dieselben Kräfte (vor allem das abfließende Wasser) wirkt wie einst, sondern als Ergebnis einer Entwicklung, die sich innerhalb einer relativ kurzen Zeit abspielte und der Hauptsache nach schon vor langem zum Abschluß kam, bei der unter Bedingungen, die unwiderbringlich dahin sind (Weichheit der Gesteine), eine Kraft tätig war, die nur einmal in dieser Weise in Wirksamkeit treten konnte: nämlich das ausscheidende überflüssige Kristallisationswasser, das allmählich von den höheren Bassins zu den tiefer und tiefst gelegenen abfloß, dabei den jetzigen Strömen durch Erosion wie durch Ablagerung ihre Täler und Betten zubereitete und sich schließlich in den niedrigsten Gegenden der Erdrinde sammelte, dort nach und nach das bildend, was wir heute Meer nennen.

In diesem Sinn ist es zu verstehen, wenn Kant schreibt: „Das ganze Land hat eine Figur, die sich lediglich nach [den Flüssen] richtet“ (A. A. XIV 597), oder: „Alles hat das Ansehen, daß es durch einen Ablauf des Wassers gebildet worden“ (ebenda 599), oder: „Die vulkanische Auswürfe [= Ebullitionen] taten nichts als die

[1]) A. A. VIII 74 32—7. Das „Bauen und Formen“, von dem diese Anmerkung spricht, begreift sowohl die Erosion als die Alluvion seitens des abfließenden Wassers in sich. In den Text selbst dagegen passen die Worte „und dessen uralten Alluvionen“ (A. A. VIII 74 1) gar nicht: das Prädikat „ausgespült“ in der vorhergehenden Zeile kann unmöglich von Alluvionen ausgesagt werden, und auch der nächstfolgende Satz mit seiner Polemik gegen *Buffon* lautet so, als ob im Vorhergehenden nur von Erosion die Rede gewesen wäre. Die fraglichen vier Worte dürften ein nachträglicher Zusatz sein, den Kant unter dem Einfluß der Anmerkung machte, ohne sich zu vergewissern, ob er auch wirklich in die Umgebung hineinpasse.

uralte Berge aufwerfen. Die Flüsse bildeten sie, versammelten die Binnenwasser, erzeugten Flotzgebirge und gaben dem ganzen festen Lande die bewohnbare Gestalt" (ebenda 601, vgl. 599—600), oder: „Der Ablauf des Wassers aus neu aus dem Chaos geworfenen Bergen hat dazu gedient, die mancherlei Materien auszuwaschen, sie zu ordnen und den Stoff zu Erzeugung der Erdprodukte herauszubringen" (ebenda 606).

Diese Erkenntnis von der gewaltigen Bedeutung der erodierenden und anschwemmenden Tätigkeit des abfließenden Wassers war durch die Erörterungen der 50er und 60er Jahre über die Bildung der Strombetten vorbereitet; in den 70er Jahren spielte sie nach Ausweis von Rfl. 95 (A. A. XIV 586) schon eine wichtige Rolle in Kants Erdtheorie (vgl. oben S. 56—61, 78—9, 97, 115—6).

Kein Wunder, wenn uns in der Einzelausführung manche Gedanken begegnen, die wir schon aus früheren Jahren kennen.

Noch immer ist Kant fest überzeugt, daß die Erosionstätigkeit der Flüsse nur an weichem Gestein ausgeübt werden kann[1]). Das ursprüngliche Kristallisationswasser muß deshalb schon „die Pässe für die künftigen Ströme" gebildet haben, „welche man noch mit Verwunderung zwischen steilen Felswänden, denen sie jetzt nichts anhaben können, durchgehen und das Meer suchen sieht" (A. A. VIII 73). Wurde der Fels hart, ehe der Fluß sich hatte tief genug durcharbeiten können, so entstanden Wasserfälle (*P* 46). „Die Ströme müssen so alt sein als selbst die Berge; denn sonst hätten sie solche nicht bilden und in mancherlei Rinnsalen durchwaschen können. Wo der

[1]) Vgl. oben S. 99, 114—5. — Auch *P* 57—8 denkt Kant von dieser Tätigkeit nur sehr gering. Die Einflüsse der Verwitterung schätzt er bedeutend höher ein und führt auch hier wieder die Pyrenäen als Beispiel an, ohne jedoch d'Arcet zu nennen (vgl. oben S. 113—4). Der Regen schwemmt Erde von den Bergen weg und führt sie in die Täler und Strombetten. Aber „in Ansehung der Felsen kann er wenig ausrichten", und eine Abnahme der Höhen läßt sich angeblich seit *Homers* Zeiten (vgl. meine *Untersuchungen* S. 81—2) nicht konstatieren; das weggespülte Erdreich müsse wohl durch die Vegetation ersetzt werden (vgl. *de Luc* I 183 ff.; der Widerspruch gegen das über die Pyrenäen Gesagte liegt auf der Hand). Der Wind vermag nicht mehr als der Regen und hat zwar in „manchen Gegenden" eine beträchtliche Stärke; „aber dies ist doch nicht so allgemein." Von den Flüssen erwähnt Kant nur, daß sie „in alten Zeiten erstaunlich viel Teiche gemacht haben müssen, die sie aber endlich durch ihren eignen Schlamm wieder ausgefüllt haben" (ähnlich *P* 45), und daß sie „jetziger Zeit das Land größtenteils bei ihren Ausflüssen erhöhen" und Deltas bilden, „wiewohl auch diese Veränderungen nicht von großem Umfang sind." — Hinsichtlich etwaiger Veränderungen im Stande des Meeres kommt Kant auch nach *P* 59—61 zu dem oben S. 116—7 dargestellten Resultat.

Ablauf des Binnenwassers spat geschahe, da waren die Berge schon fest geworden, und da blieben viele Seen inwendig im Lande, wie in der Schweiz" (A. A. XIV 601; vgl. 597 14—6, 603 19—20).

Daß viele Flüsse sich zu einem Flußsystem vereinigen und große Gebiete, viele Bassins umfassend, schließlich in e i n e m gemeinsamen Kanal ihr Wasser dem Meer zusenden, erscheint Kant als eine sehr merkwürdige Tatsache, die ihm nur durch die Annahme erklärlich wird, daß alle jene Bassins einst mit dem ausscheidenden Kristallisationswasser erfüllt waren und daß dies abfließende Wasser dann den „ganzen jetzigen Bau des Landes erzeugt" hat, der eine derartige Vereinigung der Wasser allein möglich macht. Beim Abfluß solcher erfüllter Bassins mußte naturgemäß an einer Stelle durch den Druck des Wassers ein besonders starker Zug entstehn, dort wurde der Boden am meisten vertieft, die Wasser wandten sich größtenteils dorthin, etwaige andere Abflüsse und Ausgänge, die früher gebildet waren, wurden verlassen, die Seitenkanäle zogen sich alle zu diesem stärksten Strom hin: so wurde der Abfluß durch den e i n e n Ausgang zum e i n z i g e n oder wenigstens zum H a u p t abfluß. „Im freien Ablaufe der Wasser" dagegen wären „die Zusammenmündungen so vieler kleiner Flüsse bis zu einem großen Kanal nicht leicht möglich, da so viel Austretungen in Teiche oder auch Teilungen in Arme (deren es jetzt, außer bei den Ausflüssen, sehr selten gibt) sich eräugnen müßten. Sogar die Quelladern könnten nicht so zusammenhängen, wäre der Boden, in welchem sie liegen, nicht selbst durch Ströme aufgeführt", sc. indem sie ihre Sinkstoffe absetzten (A. A. VIII 73 31—5, XIV 611 1—5, 603 7—18, 597 17—9).

Auch den von *Bourguet* und *Buffon* behaupteten Parallelismus in den „Schlängelungen" der Bergreihen zu beiden Seiten der Täler glaubt Kant aus der Wirksamkeit des abfließenden Wassers bei Entleerung voller Bassins erklären zu können[1]); indem es Täler vom Umkreise nach der Mitte hin aushöhlte, warf es zugleich zur Seite breite Brüstungen auf: die das Tal begleitenden Bergzüge, die eben darum in der Korrespondenz ihrer ein- und ausspringenden Winkel sich ganz nach dem Lauf des Wassers richten mußten (A. A. XIV 607—8; vgl. oben S. 38—44). Ganz unzureichend dagegen findet Kant mit Recht *Buffons* phantastische Hypothese von der unterseeischen Bildung der Gebirge und Flußtäler durch Meeresströme[2]): das

[1]) Auch *Wallerius* (298 ff.) erklärt die Schlängelungen aus der Wirksamkeit des abfließenden Wassers, aber in ganz anderer Weise als Kant.

[2]) Vgl. oben S. 37—43; auch in den *Epochen* hält er sie noch aufrecht (vgl. z. B. I 166—7, II 21 ff.).

Wesentliche sei der Abfluß des Wassers nach der Abschüssigkeit des Bodens, und den gebe es unter dem Ozean nicht (A. A. VIII 74). Die Bedeutung dieser Polemik tritt ins hellste Licht, wenn man sie mit der des *Wallerius* vergleicht, der (S. 273—4) gegen *Buffon* und andere, die Ebbe und Flut sowie Meeresströme bei der Entstehung der Berge mitwirken lassen, geltend macht, das widerspreche dem mosaischen Schöpfungsbericht, nach dem erst am vierten Tag von diesen Meerbewegungen die Rede sein könne, und sei deshalb ausgeschlossen! Nachträglich führt er allerdings auch noch ein physikalisches Argument an, freilich ein recht eigenartiges, das nicht gerade für seinen Beruf zum Physiker spricht: es kann, meint er, „mit Recht die Frage aufgeworfen werden, ob eine Ebbe und Flut zu der Zeit sich denken lassen, als die ganze Kugel noch unter dem Wasser stand, und nirgends kein Widerstand, und keine Ufer vorhanden waren?"

52. Was die Flötzschichten betrifft, so sind sie nach Kant größtenteils von Flüssen gebildet, die „austraten und Seen machten". Das geschah, wenn die Bassins, deren Abflußrinnen sie sind, sich verstopfen. Solche Verstopfungen fanden häufig statt, aus verschiedenen Ursachen. Entweder warf das Meer gegen die Bassins Dämme auf, so daß die Flüsse nicht hinauskonnten, oder neuer Auswurf der chaotischen Vulkane (d. i. Ebullitionen) verhinderte den Abfluß, oder die Gewässer verstopften sich selbst den Weg (vermutlich durch Ablagerung von Sinkstoffen), in ähnlicher Weise, „wie sich das Eiswasser in Tirol erstlich zwischen den Bergspitzen sammelt, indem es sich seinen Abfluß selbst verstopft hat, und nachher durchbricht"[1]). Solange durch neue Ebullitionen chaotische in Wasser aufgelöste Massen ausgeworfen wurden und infolgedessen das ausgeschiedene Kristallisationswasser reichlich zuströmte, blieben die Bassins trotz der Ausdünstung voll. Als aber die Ebullitionen aufhörten, mußten sie „austrocknen, weil sie nicht so viel Zufluß hatten, als die Größe der ausdünstenden Fläche wegnahm". Aus den durch das Meer aufgeworfenen Dämmen und aus den ursprünglichen Gebirgen (von Granit etc.) spülten die Flüsse die (Verwitterungs- und) Erosionsprodukte weg, ließen sie in die Bassins fallen und bildeten so beim allmählichen Austrocknen die Schichten von Sand, Gips, Ton und Kalk (A. A. XIV 598).

[1]) A. A. XIV 597—8, 599—600, 601 15—8, 598—9. In der letztzitierten Stelle hat Kant, wie die Kolleghefte zeigen, vor allem die Verhältnisse im Rofental (Bildung eines Eissees durch Vorrücken des Groß-Vernagtferners) im Auge; vgl. meine *Untersuchungen* 201—2.

Kant legt auf sein Prinzip, daß die Seen, in denen die Schichtenablagerung erfolgte, durch Flüsse und Verstopfung von Bassins gebildet wurden, nicht dagegen durch Ueberschwemmungen seitens des Ozeans (etwa durch Erhebung des Meeresgrundes), den größten Wert. Als Vertreter der letzteren Theorie nennt und bekämpft er *Pallas*[1]). Nach ihr hätten die Ueberschwemmungen jedesmal total sein müssen: „eine solche, die sich in Schwaben zutrug, [hätte] zuerst über alle

---

[1]) Nach *Pallas* (S. 177—8, 180—2, 184—93) ragten zunächst nur die Granitketten und Plattformen von ursprünglichem Gestein aus dem großen Weltmeer hervor: um die Flötzschichten vom Meer zu entblößen und zu ihrer heutigen Höhe aufzutürmen, waren „viele nach einander erfolgte Wirkungen der Vulkane und anderer unterirdischen Kräfte", in Verbindung mit den „Wirkungen einer Ueberschwemmung oder eines mehrmaligen Austretens des Weltmeeres" erforderlich: die in Sibirien gefundenen Elephanten-, Nashornknochen etc. zeugen von einer gewaltigen Ueberschwemmung: Vulkane „haben aller Wahrscheinlichkeit nach die ungeheuren europäischen Kalkalpen aufgeworfen, die ehemals Koralien- und Muschelbänke waren"; „nachdem schon eine ziemliche Menge Landes am Fuß der ursprünglichen Gebirge häufig mit Tieren besetzt, und mit Wäldern bedeckt war", müssen noch „Zerrüttungen der Erdkugel erfolgt sein, die durch ungeheure Ausbrüche in der größten Tiefe der Meere die Wellen haben erheben, dadurch eine gewaltsame Ueberschwemmung eines großen Teils der schon bewohnten Länder und sogar ziemlich hoher Berge verursachen, und das feste Land durch den Bodensatz derer mit diesen wallenden Fluten vermischten Materien haben verstärken können: die vielleicht zu gleicher Zeit im Innersten der Erde unermeßliche Höhlen eröffnet haben, welche einen Teil des Weltmeeres verschlingen, und seine Fläche ohngefähr so weit erniedrigen konnten, als sie sich seit den Jahrhunderten befindet, von welchen die Geschichte der Menschen anhebt"; diese große Wasserflut, deren Andenken sich bei fast allen asiatischen Völkern und so auch im 1. Buch Mose erhalten hat, war vermutlich die Folge einer mächtigen Eruption im Südosten von Asien, die „den Grund eines sehr tiefen Meeres erhob, und entweder auf einmal oder durch einige bald auf einander folgende Stöße die Sundaischen Inseln, die Molukken, und einen Teil der Philippinen und der Südländer hervorbrachte"; „Europa und die niedrigen asiatischen Länder haben seitdem beträchtliche Veränderungen durch andere Ueberschwemmungen erlitten, die bald durch ähnliche Ausbrüche im Grunde des Meeres, bald durch plötzliche Ergießungen der großen mittelländischen Meere, als vielleicht desjenigen, das heutzutage eigentlich diesen Namen führt, und des schwarzen Meeres, die zugleich große schlammichte Plänen im Trocknen zurückgelassen haben; bald aber durch Einbrüche des Meers und Versenkung der niedrigen Länder, die vorher davon durch natürliche Dämme geschieden waren, entstanden sind." Auch in seinem *Schreiben an Herrn Hofrat von Born Ueber die Orographie von Sibirien* (in: *Physikalische Arbeiten der einträchtigen Freunde in Wien. Aufgesammelt von Ign. Edlen von Born* 1783 I 1 S. 1—22) kommt *Pallas* S. 7/8, 13—4 auf seine Ueberschwemmungstheorie zu sprechen. Das Schreiben wurde wiederabgedruckt in den *Vermischten Beiträgen zur physikalischen Erdbeschreibung* 1785 V 3 S. 223—56.

Länder von der Nordsee an kommen müssen.“ Wegen der Verschiedenartigkeit in der Schichtenbildung und in der Oberflächengestaltung muß aber gerade umgekehrt an jede Erdtheorie die Forderung gestellt werden, daß sie eine möglichst große Mannigfaltigkeit in den wirkenden Faktoren (hier also: einen möglichst großen Wechsel in den Schauplätzen der Ueberschwemmungen) plausibel mache. Das ist in Kants Hypothese der Fall, weil sie nur mit „einheimischen Ursachen“ der Ueberschwemmungen rechnet[1]); letztere haben sich also „in einem Landstriche eräugnen“ können. ohne daß andere auch zugleich von der Veränderung betroffen wären (A. A. XIV 603 23—5, 603—4, 604 17—20).

Die Herleitung aus ozeanischen Fluten stimmt ferner nicht mit der Lage der Schichten. Denn die oberste Schicht müßte dann doch jedesmal aus der spätesten Ueberschwemmung herstammen. Sie nimmt aber in jedem Bassin die niedrigste Gegend ein[2]). Das ist erklärlich von Kants Theorie aus, weil die oberste Schicht sich ihr gemäß zuletzt bildete, als der Seespiegel durch die Ausdünstung schon stark gesunken war und das Wasser also nur noch die niedrigsten Gegenden des Bassins bedeckte. Operiert man dagegen mit Meerüberschwemmungen, so hätte das Wasser die Materien, aus denen die oberste Schicht gebildet ist, erst über die das Bassin einschließenden Höhen hinüberführen müssen; dann würden sich aber jene Stoffe doch sehr wahrscheinlich auch auf diesen Rücken und ebenso an den inneren Abhängen des Bassins abgelagert, nicht aber auf seine niedrigste Gegend beschränkt haben (A. A. XIV 603 25—30).

Außerdem konnte allein in den stillern, stehenden Wassern relativ enger Bassins die langsame Bildung der Schiefer- und Marmorschichten vor sich gehen. Das unruhige weite Meer hätte solche Lager niemals hervorgebracht; und die Unruhe des Weltmeers wäre nun einmal auch von den überschwemmten Landesteilen nicht fernzuhalten gewesen, denn „ein empörtes Meer [wie das, mit dem die Hypothese des *Pallas* rechnet] kann kein stehendes Wasser in großer Höhe verursachen“ (A. A. XIV 599—600, 601 15—8, 603 18—9, 606 11—2).

Schließlich ist Kant offenbar geneigt, auch von allgemein methodologischem Standpunkt aus sein Prinzip als das wissenschaftlich

---

[1]) Auch bei *Bergman* spielen solche Ueberschwemmungen aus lokalen Ursachen ihre Rolle, wenn auch keine große. Vgl. das Zitat oben S. 150 Anm. 1.

[2]) In Wirklichkeit sind gerade umgekehrt in der niedrigsten Gegend eines Bassins oder Tals die spätesten Schichten meistens durch Erosion zerstört und ältere Schichten bloßgelegt. Aber die dauernde Erosionswirkung des fließenden Wassers auch auf das harte Gestein würdigt Kant eben nicht in ihrer gewaltigen Bedeutung.

höher stehende zu betrachten. Es hat einmal den Vorzug großer Einfachheit und Einheitlichkeit; denn es läßt sich kurz dahin zusammenfassen, „daß die Wasser (vorausgesetzt, daß es Berge gibt) niemals bergan, sondern jederzeit bergab geflossen sind“, daß also, „die erste Erzeugung der Berge abgerechnet, alle Veränderungen derselben nur durch Abfluß und nicht durch Anspülung entstanden“. Es wird ferner dem Gesetz der Kontinuität gerecht, insofern es Revolutionen und Katastrophen ausschließt und alle Umwandlungen nach und nach durch allmählichen Fortgang der Ausbildung geschehen läßt: durch solche Betrachtungsweise als heuristisches Prinzip wird Regelmäßigkeit im Geschehn entdeckt, sie gibt einen Leitfaden an die Hand „in Ansehung der vorhandenen und künftigen Beobachtungen nach hydrodynamischen Gesetzen“. Auch auf das schwierige Problem, weshalb „bisweilen das Meer, bisweilen das Land an den Seeküsten höher steht“, fällt, wie Kant meint, von seinem Prinzip aus Licht. Er zeigt das näher an dem Beispiel der Straße von Gibraltar, deren Erlebnisse — zugleich die des mittelländischen Meeres — seit *Straton* immer wieder Objekt der Spekulation gewesen waren und auch *Moro* (S. 209 ff.), *Buffon* (*Epochen* II 69 ff.), *Wallerius* (S. 345—6) noch beschäftigt hatten. Nach Kant ist das mittelländische Meer ursprünglich ein richtiger Binnensee, durch einen Riegel vom Meer abgesperrt. Des Wassers im Mittelmeer wird aber infolge der Ebullitionen so viel, daß es den Riegel („die Berge der Straße von Gibraltar“) überschwemmt und ins atlantische Meer überfließt, also eine Art Strom bildet. Dann sinkt der Landesboden etwas, der Grund des Mittelmeeres vertieft sich, und das Wasser fließt nicht mehr über: das Mittelmeer ist also wieder ein Bassin geworden. Das Wasser nimmt aber allmählich wieder zu (sc. durch den Zufluß seitens der Ströme) und übersteigt endlich von neuem den Bord; so kann der Prozeß sich mehrfach wiederholt haben (A. A. XIV 604—5).

Eine Schwierigkeit für Kants Theorie sind die Meergeschöpfe, die so massenweise in den Flötzschichten gefunden werden. Er muß sie seinem Prinzip gemäß in den von den Flüssen gebildeten Seen entstehn lassen. Und so lesen wir denn auch A. A. XIV 602: „Es braucht keiner neuen Ueberschwemmungen durch Meere, sondern nur Verstopfungen. Das erste ausgespülte Wasser führte ohnedem Salz bei sich“, in ihm konnten also auch Meergeschöpfe, die nur in Salzwasser leben, entstehn und sich vermehren. Doch ist Kant in dieser Frage nicht konsequent geblieben Er zeigt sich mehrfach geneigt [1]).

[1]) Im Gegensatz zu A. A. XIV 597, wonach er glaubt, „daß die Flüsse alle Schichten des Landes gebildet haben, indem sie austraten und Seen mach-

auch Flötzschichten, die vom Meer gebildet sind, zuzugeben. So A. A. XIV 601—2: „Die Lager, die oben auf liegen, sind teils vom Meer, teils die Flötzschichten von den Flüssen, welche die ehemalige Meergegend bedeckten", ferner A. A. XIV 608: „Allem Ansehen nach sind Landprodukte durch Flüsse und Seeprodukte durchs Meer in unterirdische Lager gebracht worden" [1]. Vielleicht dachte Kant sich die Schichtenbildung durch das Meer auf die früheste Zeit beschränkt. Wenigstens schreibt er A. A. XIV 603 von dieser Zeit: „Die See war noch nicht so niedrig, und das Land also über sie nicht so hoch. Daher die Seetiere mitten in alle Länder kommen konnten" (vgl. oben S. 148 ff).

53. Die letzen Erörterungen leiten zum dritten Thema hinüber: zu der Bildung ursprünglicher Gebirge durch Anspülungen seitens des Meeres.

Der Aufsatz *Ueber die Vulkane im Monde* schweigt sich darüber völlig aus. Mit weiser Vorsicht hat Kant diese Selbstbeschränkung geübt, denn seine Ansichten über die gerade hier in Betracht kommenden Punkte sind besonders unabgegoren und phantastisch, und auch in Rfl. 97 finden wir kaum mehr als schwerverständliche Andeutungen, die größtenteils nachträglich hinzugesetzt sind.

Es kommen hier nicht mehr die Landrücken und Bassins in Frage, mit denen „als den Maschen eines Netzes das ganze feste Land durchwirkt ist", sondern die großen Bergreihen nahe den Küsten der Länder, diese Küstenlinien selbst und die Hochplateaus, die nach Kants Theorie wenigstens früher vom Meer bespült waren.

Um ihre Entstehung begreiflich zu machen, geht er von Erscheinungen aus, die er im engern Vaterland vorfand, wie er ja auch zur Erklärung des „Parallelismus der Schlängelung" in langen Tälern auf eigene Beobachtungen zurückgegriffen hatte (A. A. XIV 548, vgl. oben S. 115—6). Hier sind es die preußischen Strandrücken, die ihm offenbar als Beispiel vorschweben, wenn er A. A. XIV 601 schreibt: „Gebirge sind allem Ansehen nach Strandrücken der ersten Bewegungen der Meere. Dahin sind die grobsten ausgewaschnen Materien geworfen." Schon in *Q* 91, 99—100 betrachtete Kant, wie wir oben (S. 127—8) sahen, die preußischen Nehrungen und die Höhen bei Goldap

ten". Ich habe oben S. 156 dem Schwanken Kants Rechnung getragen, indem ich im eben abgedruckten Zitat „alle" durch „größtenteils" ersetzte.

[1]) Vielleicht steht der Satz unter dem Einfluß von *Pallas* S. 180. Vgl. auch A. A. XIV 601: Viel zwischen höheren Gebirgen „eingeschlossen Wasser brach bisweilen aus und überschwemmte die niedrige Gegenden und brachte die Tiere in den Strom."

als Strandrücken und behauptete, die See werfe bei ihrer Bewegung immer Hügel auf, die zuletzt über das Meer hervorragten und dann die Strandrücken und Dünen bildeten[1]). In Rfl. 97 denkt er sich die Entwicklung des näheren so, daß die großen Meere (sowohl das Weltmeer wie etwaige eingeschlossene) nicht nur zahlreiche Sinkstoffe in sich aufgelöst oder mit sich vermengt enthielten, sondern daß auch mancherlei Materien auf ihrer Oberfläche schwammen: sowohl „die grobsten ausgewaschenen Materien“, die durch das abfließende Wasser von den sich verhärtenden Bergen abgetrennt und abgespült und unterwegs nicht abgesetzt waren, als „viel tiefe Materien“, die durch „die Ebullition des Chaos in die Höhe“ gebracht waren. Wie es kommt, daß sie sich auf der Oberfläche halten konnten, darüber spricht Kant sich nicht aus. Vielleicht war nach seiner Meinung auch das die ersten Meere bildende Wasser noch immer so wenig gereinigt, daß es noch eine fast breiartige Konsistenz hatte. Oder war er, ohne es zu wissen und zu wollen, von *Buffons* plutonistischen Ansichten infiziert und dachte sich jene schwimmenden Materien nach Art von Schlacken oder Bimssteinen, also ähnlich wie A. A. XIV 612 $_{16-21}$ (vgl. oben S. 135—9)?

Wie dem auch sein mag, Tatsache ist jedenfalls, daß Kant mit solchen auf der Oberfläche schwimmenden Materien rechnet und von ihnen, soweit sie aus den Tiefen der Erde durch die Ebullitionen emporgetrieben sind, annimmt, sie müßten (vermutlich wegen der geringeren Rotationsgeschwindigkeit, die sie mitbringen, vielleicht aber auch wegen der allgemeinen Ost-West-Strömung des Meeres; vgl. oben S. 36 ff.) der Umdrehung der Erde um ihre Achse „auf der Oberfläche von Morgen gegen Abend sehr widerstehen und große Gebirge machen, die von Norden nach Süden gehen“. Bei diesen Gebirgen wurde der Abhang nach Osten hin der größte und allmählichste, wohl weil der allgemeine ost-westliche Meeresstrom an der Ostseite die Materien immer von neuem anlagern mußte. Die Gebirge waren ferner „im heißen Weltstriche höher“, vielleicht weil dort der Unterschied in der Rotationsgeschwindigkeit zwischen der Oberfläche und den tiefgelegenen Ursprungsstätten der Materien am größten ist, vielleicht aber auch, weil die Ebullitionen dort wegen der geringeren Wirksamkeit der Schwerkraft (vgl. A. A. VIII 318 $_{24-5}$) heftiger gewesen waren (A. A. XIV 600 $_{4-8}$, $_{25-7}$, 615 $_{5-7}$).

---

[1]) Vgl. *R* 21: „Landseen, sind am häufigsten in gebirgichten Gegenden. Sie scheinen so entstanden zu sein, daß indem sich das alte Meer zurückgezogen, es Strandrücken aufgeworfen hat, so daß Täler dazwischen entstanden, welche [her]nach Seen geworden.“

Diese Wirkungen konnten aber nur da rein in die Erscheinung treten, wo die Ost-West-Bewegung des Meeres zu voller Geltung kam. Das war, wie Kant anzunehmen scheint, auch an der Ostküste Asiens der Fall, vor allen Dingen aber bei der neuen Welt, „weil nach dem Strom von Osten nach Westen der Einbruch des offenen Meeres gegen Amerika geschehen ist, folglich die Wasser von allen Seiten frei zusammenspülen und abfließen konnten". Die [südlichen?] Länder des alten Kontinents haben dagegen infolge der „Gegenwirkung der südlichen Meere", „dadurch, daß die Materien, die aus dem Inwendigen der Erde aufstiegen, sich auf der Oberfläche westwärts bewegten, nach Westen erstreckte lange Busen bekommen, imgleichen die größte Bergreihen von Osten nach Westen" (A. A. XIV 597 8—11, 600 20—7).

An die neu entstandenen Nord-Süd-Gebirge brandete nun fortwährend die Ost-West-Bewegung des Ozeans an, und weil sie den Wassern den Weg rückwärts von Westen nach Osten unmöglich machte, wurden sie gezwungen, zu den Polen abzufließen: es entstand „eine Bewegung von Abend gegen Morgen[1]), welche mit der vorigen im Widerstreit war und die schiefe Lage der Inseln [in Mittelamerika und wohl auch in Ostasien], imgleichen das Australmeer hervorbrachte". Weil also das vom Aequator nach den Polen zu abfließende Wasser die Küsten Ostasiens um so mehr „floh, je weiter es nach Norden kam, erstrecken [sie] sich von Südwest in Nordost". Die Küsten sind hier also längs gestellt zu dem anschwemmenden Wasser: es setzt seitlich ab. „Dagegen die westliche [Küsten] von [Nord-]Amerika, weil dieses Wasser dagegen aus Südwest nach Nordost trieb, wurden von Nordwest zu Südost gerichtet", also quergestellt zu Wasseranprall und Anspülung[2]). Auf diese Weise hat „das Land immer zwischen dem östlichsten Teil von Asien und dem westlichen von Amerika zugenommen, indem das Bassin zwischen inne ausgefüllet worden, bis auf einen Strom: weil es aber mehr ostwärts [d. h. an der Ostseite sc. Asiens] als westwärts [d. h. an der Westseite sc. Amerikas] anspülete, indem die Bewegung des Leichteren westwärts ging: so wurde der westliche Ablauf der Wasser des alten Kontinents [d. h. der Ablauf von Westen

---

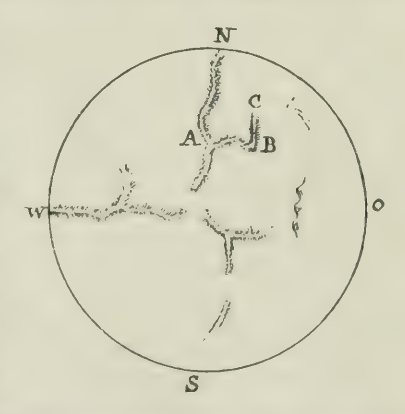
[1]) Weil das Wasser vom Aequator mit größerer Rotationsgeschwindigkeit in höhere Breiten kommt und dort immermehr von der S.N.Richtung in die W.O.Richtung (auf der nördlichen Halbkugel) abgelenkt wird.

[2]) Auf ähnliche Art sucht Kant die Küstenrichtungen in Südafrika und Südamerika „aus dem Antrieb der chaotischen Materie" teils vom Pol teils vom Aequator her begreiflich zu machen (A. A. XIV 607 3—7).

nach Osten] immer verstopft“: und so entstanden die vielen großen Busen an der Ostküste Asiens als Ueberbleibsel früherer verstopfter Bassins (A. A. XIV 600 8—11, 602 8—14, 606—7). Gegen Schluß der Reflexion glaubt Kant dagegen die vielen Inseln und Halbinseln, „die die Westküste fliehen“ und deren Strich von Süden nach Norden gerichtet ist[1]), schon daraus genügend erklären zu können, daß die durch die Ebullitionen aus dem Erdinnern auf die Oberfläche gebrachten Materien sich „auf der Ostseite“ anhäufen mußten (A. A. XIV 615 5—9)[2]).

[1]) Kant denkt offenbar auch hier speziell an Ostasien.

[2]) Zur gerechten Würdigung dieser Phantasien Kants ist es nötig in Betracht zu ziehen, daß die Hypothesen angesehener Fachleute damals nicht weniger phantastisch waren. Ich weise vor allem auf *J. Bergman* hin, dessen *physikalische Beschreibung der Erdkugel* auf Kant ja überhaupt von großem Einfluß gewesen ist und ihm auch bei Behandlung des Problems der Nord-Süd- und Ost-West-Gebirge den Weg gewiesen haben dürfte. Es heißt dort II² 324—5: „Was die Arbeit des Wassers auf einem tiefen Boden betrifft, so scheint es wohl, daß dieselbe nicht sehr heftig sein könne, aber dies bedarf es auch nicht. Die erst niedergelegte Materie war keine zusammengefügte, auch noch sehr schwammicht, und da die Schwere des Meers in der Tiefe zugleich größer ist, so hat ihre Beweglichkeit in diesen Umständen eine weniger gewaltsame Würkung verrücket zu werden erfordert. Die uralten Bergstrecken gehen überhaupt entweder in N. und S. oder in O. und W. Erstere sind vermutlich Folgen von dem täglichen Meerswechsel, welcher diese Wälle NA gegen sich selbst zusammengeführet, welche auch endlich solchen Widerstand geleistet, daß das untere Wasser, welches mit dem obern von O. nach W. geschleppt wird, gezwungen ward, eine den Rücken parallele Fahrt anzunehmen, wodurch dieses vor sich her wieder Erhöhungen AB zusammen kehrete, die auf die erstere ungefähr senkrecht treffen, und welche die Richtung aufs Neue brachen, daher endlich zuweilen ein Zweig BC hervorgebracht ward. Die hohen in N. und S. gehende Bergstrecken mußten hiernach gegen W. jäher werden, und die Zweige fürnemlich an der östlichen Seite entstehen, welches auch auf dem Sewo-Rücken, Kordilleras und vielen andern zutrifft. Die in O. und W. streichende Rücken sind entweder Zweige, welche auf der jetzt angeführten Art entstanden sind, oder auch in solchen Fällen hervorgebracht, da das Wasser sich durch die erstern durchgeschnitten, und vermittelst seiner Heftigkeit Täler aufgebrochen, auch die aufgebrachte Materie gegen einer oder beiden Seiten angesetzt; aber die größte dürften entstanden sein, als die Erdkugel um ihre Achse zu rollen anfing. Denn da entstand ein Strom gegen den Aequator, der fremde Materien mit sich führete, bis alles dahin gelangte sich im Gleichgewicht zu setzen. Wie weit der Zug,



54. Es bleiben noch zwei Bildungsformen zu besprechen, die in starkem Gegensatz zueinander stehn und deren einer Kant seine

---

welcher noch jetzt von den Polen gegen den Aequator behauptet wird, dazu beigetragen, lasse ich dahin gestellt sein. Ziehet man hiebei in Betrachtung die erste Ungleichheiten des Bodens, die ungleiche Menge und Beschaffenheit der Materien an verschiedenen Orten, und die Wirkung der Stürme, so dürfte genug Anleitung gefunden werden, die Beugungen der Bergrücken und ihre Abweichungen von den vier Hauptstrichen auszumachen." *Bergman* zeigt sich hier als Anhänger *Buffons* und *de Maillets*, indem er (ebenso wie II[2] 287—92, 313—6, 322—3) für die Niveauverschiedenheiten des festen Landes in der Hauptsache eine unterseeische Entstehung annimmt und auch die Uebereinstimmung zwischen den aus- und einspringenden Winkeln der Täler in dieser Weise erklärt (vgl. oben S. 37 ff., 155—6). So energisch Kant mit Recht gegen diese ganze *Buffon*sche Theorie Front macht: die Art, wie *Bergman* die Entstehung der großen Nord-Süd- und Ost-West-Gebirge begreiflich zu machen sucht, scheint doch auf ihn gewirkt und seinen Gedanken an diesem Punkt die Richtung gewiesen zu haben, nur daß er seinem prinzipiellen Standpunkt gemäß die Arbeit der Meeresströme nicht am Grunde, sondern an der Oberfläche des Meeres stattfinden läßt.

Was Kants Phantasien über die Bildung von Küsten, Busen und Inseln an der Ostküste Asiens betrifft, so sei darauf hingewiesen, daß auch Forscher wie *Buffon* und *Pallas* diese und ähnliche Erscheinungen mit nicht weniger unzulänglichen Mitteln zu erklären suchten. *Pallas* (188—191) glaubt alle Rätsel mit Hilfe seiner großen Eruption lösen zu können, die er (vgl. das Zitat oben auf S. 157) im Südosten von Asien stattfinden läßt, die „den Grund eines sehr tiefen Meeres erhob", die Sunda-Inseln, Molukken und einen Teil der Philippinen und Südländer hervorbrachte und „nach allen Seiten eine Menge Wasser, die alle Einbildungskraft übersteigt, forttreiben mußte. Dieses Wasser, indem es auf den Damm stieß, den ihm die zusammenhangenden Ketten von Europa und Asien auf der Nordseite entgegensetzten, und durch neue nachfolgende Wellen noch heftiger fortgetrieben wurde, mußte in den niedrigen Gegenden dieser Weltteile ungeheure Zerrüttungen und Oeffnungen verursachen, die vor ihm liegenden Bänke und die obern Schichten der Länder mit sich fortreißen, und indem es die niedrigsten Teile der Kette, die in der Mitte des festen Landes steht, überstieg, auf dem entgegengesetzten Abhange der Berge diese fortgerissenen Ueberbleibsel, vermischt mit Materien, mit denen es schon vorher durch den Ausbruch des Feuers angefüllt war, absetzen, daselbst die Stücken der in Ruinen begrabenen Bäume und großen Tiere zurücklassen, und durch dieses stufenweise erfolgte Absetzen die . . . Berge der dritten Ordnung und die abhangenden Ebenen von Sibirien bilden. Endlich mußte dieses Wasser, indem es gegen den Pol abfloß, nebst der ganzen Wassermasse, die damals noch die Plänen bedeckte, und nun wegen des tiefen Herabsinkens der allgemeinen Meeresfläche, durch die neueröffneten Schlünde abfloß, die Ungleichheiten, Täler, Flußbette, Seen und großen Meerbusen der nordischen Gewässer bilden, und weil es auch hier noch die ältern Schichten, durch die es sich Wege bahnte, zerstörte, so konnte es zuletzt noch genug fremde Materien enthalten, um einen Teil des nordischen Meergrunds auszufüllen, und die geringe Tiefe an den dasigen Küsten zu verursachen. Wenn man die großen Meerbusen des südlichen Teiles von Asien für Spuren der dahin angeschlagenen Meeresflut annimmt, so kann man sie auf eine weit wahrschein-

besondere Aufmerksamkeit schon früher zugewendet hatte: die Hochplateaus (Platteformen) und die „geraden Bergreihen“ wie in Neuseeland.

Eine Theorie der Hochplateaus und damit der Wüsten — denn beides schien ihm identisch zu sein — hatte Kant schon 1775 in großen Zügen entworfen. Die ersten Anregungen empfing er von *Buache*, ging aber über ihn hinaus, indem er nach dem Warum? fragte und die Wüsten als Bassins alter ausgetrockneter Meere betrachten lehrte, so zugleich ihre Sandigkeit und ihren Salzgehalt erklärend[1]). Aber eine Frage blieb noch übrig, die er damals nicht aufwarf: auf welche Weise bildeten sich in jenen hohen Gegenden die Meere?

Jetzt kehrt er zu seinem alten Thema zurück, und gerade die früher unbeantwortet gebliebene Frage ist es, die ihn nun stark beschäftigt. Mit den Strombassins, für deren Entstehung und Gestaltung er den Schlüssel in der Arbeit des abfließenden Wassers gefunden zu haben glaubte, die Wüstenbassins unter einen Begriff zu bringen, mußte ihm unmöglich erscheinen, vermutlich schon wegen der gewaltigen Ausdehnung, die manche Wüsten, wie z. B. die

---

lichere Art erklären, als wenn man mit dem Herrn Grafen von Buffon einige dieser Oeffnungen der unmerklichen Wirkung einer beständigen Bewegung des Meeres von Morgen gegen Abend zuschreiben wollte. Man wird zugleich auch andere Einbrüche des Meeres erklären können, welche eben diese Richtung unserer Ueberschwemmung von dem gemeinschaftlichen Mittelpunkte aus bezeichnen, den wir in die indianischen Gewässer setzen — z. B. das Meer Ochotsk, das penginische, den persischen Meerbusen, das rote Meer, das mittelländische, nebst dem adriatischen und schwarzen Meere, das baltische Meer mit dem botnischen Meerbusen, und das weiße Meer, die unter die beträchtlichsten der Welt gehören, und sich nicht allein aus jener Bewegung des Weltmeeres erklären lassen, die nicht nach so vielerlei und einander entgegenlaufenden Richtungen gewirkt haben kann. Auch sieht man hier eine wahrscheinliche Ursache der großen Vorgebirge auf den Mittagsseiten der festen Länder, und kann sich erklären, warum der Abhang von Asien auf der Südseite der größten Höhe, und der Abhang von Amerika auf der Westseite der Kordilleras so ungemein viel weniger Land ausmacht, als auf den andern Seiten; weil die Fluten der Ueberschwemmung die Länder an den Küsten, auf welche sie zuerst gestoßen, angegriffen, die Erde über die Berge hinweggeführt, und die jenseitigen Plänen dadurch vergrößert haben.“ Vgl. auch das *Buffon*-Zitat oben S. 151 Anm. 2.

[1]) Vgl. oben S. 83—93. Auch *P* 25 und *R* 13 wird der Salzgehalt der Wüsten (in *R* auch der Steppen) als Beweis für ihren früheren Meerescharakter angeführt. Demgemäß wird *P* 57 die Annahme abgelehnt, daß der Sand der Wüsten nichts anderes als ein Verwitterungsprodukt von früher dort vorhandenen Granitbergen sei. Im übrigen gehen sowohl *P* (25—7) als *R* (12ᵛ, 13) in der Theorie der Wüsten und Steppen nicht über die Anschauungen von 1775 hinaus. Das neue Problem der Rfl. 97 streifen sie nicht einmal.

Sahara, haben, vor allem aber wegen ihrer Abflußlosigkeit.

Weiteres Nachsinnen hat Kant dann auf den Gedanken gebracht, die anspülende Tätigkeit des Meeres zur Erklärung der Wüsten heranzuziehn. Die Art, wie er diesen Gedanken durchführt, gewinnt an Klarheit, wenn man die Wüsten (Platteformen) in ihrem Gegensatz zu den „geraden Bergreihen" mit kurzem, gleichmäßigem Abfall nach beiden Seiten[1]) ins Auge faßt. Die letzteren „konnten nur durch zwei große einander entgegenströmende Meere gemacht werden" (A. A. XIV 601). Die von Gebirgen eingeschlossenen Platteformen dagegen konnten nur dadurch entstehn, daß „außer dem Ozean noch zwei eingeschlossene Meere die Fläche des Landes modificierten." Die „Fläche des Landes", d. h. festes Land, war also schon vorhanden, und die tiefen Gegenden der Erdkruste waren auch schon von Meeren bedeckt, die durch Länder geschieden und teilweise „eingeschlossen" waren, als die Bildung der Platteformen vor sich ging. Nur um die letzteren selbst handelt es sich also, nicht etwa auch um die Bildung der Festlandsmassen, auf denen die Hochplateaus aufgesetzt sind. Zu dieser falschen Auffassung könnten eventuell einige der von Kant gebrauchten Ausdrücke verleiten: nämlich die Wendungen, daß die Meere zwischen sich still Wasser machten[2]), daß ihre Bewegungen sich aufhielten. Aber der oben zitierte Anfang der Reflexion spricht doch zu deutlich, und außerdem: wie sollten, falls die Länder, welche die Grundlagen der Platteformen ausmachen, noch nicht einmal aus den Wassern hervorragten, falls vielmehr nur ein einheitliches Meer vorhanden war, dessen einzelne Teile sich gegenseitig Grenzen setzen, zwischen sich still Wasser machen und Bergrücken hervorbringen? Die letzteren hätten ja ohne jede feste Unterlage auf dem Meer schwimmen müssen!

[1]) Diesen Zusatz darf und muß man machen, um den Gedanken, der Kant offenbar vorschwebte, den er aber nicht bestimmt genug formulierte, auf einen adäquaten Ausdruck zu bringen. Auch der südliche Teil der Anden ist eine „gerade Bergreihe", fällt aber wegen ihres östlichen Vorlandes nicht unter den Begriff, den Kant meint. Welches der letztere ist, zeigt das Beispiel von Neuseeland.

[2]) Besonders wenn man diese Wendung mit *Q* 12 in Verbindung bringt, wo die Anhäufung des Sargassokrautes in gewissen Gegenden folgendermaßen erklärt wird: „Es gehen ein paar Ströme der eine von Westen nach Osten, der andre von Osten nach Westen. Diese formieren zwischen sich einen stillen Platz, nach welchem alles hingetrieben wird, was diese Ströme von den Küsten mitbringen." — Aehnlich in *U* § 19, ferner *U* § 32: „Solche zwei Gegenströme geben ein sogenanntes Todwasser, wie z. B. das vorhin [§ 19] erwähnte Grasmeer . . . . Die See wirft alles, was nicht gleiche Bewegung mit ihr hat, und dem Strome nicht folgen kann, auf die Seite, wo es ruhiger ist."

Oder wäre diese Unterlage etwa in unterseeischen Gebirgen zu suchen, die zugleich das weite Meer in einzelne Bassins abteilten? Aber von solchen Gebirgen ist nirgends die Rede, ich sehe auch nicht einmal eine Andeutung, die sich auf sie beziehen ließe.

Es bleibt nur eine Möglichkeit: die Bergrücken als Strandrücken aufzufassen, die von den Meeren an den Küsten des von ihnen bespülten Landes aufgeworfen werden. Ist dies Land nur schmal und arbeiten an seinen Längsseiten zwei Meere gegen einander an, so spülen sie, „was ihre alte Kraters [in atmosphärischen Ebullitionen] auswerfen", „bis zu der größten Höhe", d. h. sie bringen „gerade Bergreihen" mit kurzen, gleichmäßigen Abhängen hervor; diese Bergreihen müssen so stark in die Höhe wachsen, weil das von der einen Seite angespülte Material nicht an der andern hinabgleiten und so die Bergreihe verbreitern kann, da von dieser andern Seite her das zweite Meer seine Materialien anspült. Anders, wenn nicht zwei, sondern drei Meere in Betracht kommen und das von ihnen bespülte Land demgemäß nicht nur Längen-, sondern auch Breitenausdehnung besitzt. Dann werden die durch die Ebullitionen emporgebrachten Materialien „nicht bis zu der größten Höhe" in einem schmalen Gebirgszuge aufgetürmt, sondern die an den Küsten der drei Meere angespülten Strandrücken wachsen zugleich in die Breite, indem die angespülten Materien an der Innenseite teilweise wieder abfließen. Zwischen diesen Strandrücken aber entwickelt sich ein Binnensee, „still Wasser". Einmal weil die aus den Ebullitionen stammenden Materien sich erst allmählich verhärten und dabei ihr Kristallisationswasser wenigstens teilweise nach innen abfließen lassen. Dann aber auch weil das hochgehende Meer (bei Springflut oder Sturm und vor allem bei neuen atmosphärischen Ebullitionen, die es, wie die Seebeben zeigen, in wildeste Empörung versetzen mußten) häufig mit seinen Wellen über die Strandrücken schlägt und so Wassermassen ins Innere des Landes befördert, die nachher nicht zurück können. Auf solche gewaltige Fluten, die eventuell in richtige Ueberschwemmungen ausarteten und das Land bis zur Höhe der Strandrücken bedeckten, würde dann auch die Wendung passen, daß die „Bewegungen der drei Meere sich aufhielten", indem ihre mit mancherlei Stoffen beschwerten Wellen sich gegenseitig stauten (A. A. XIV 596).

Höchstwahrscheinlich schwebte Kant als Beispiel solcher Binnenseen das frische und kurische Haff vor; vielleicht dachte er sie sich als ursprünglich ganz geschlossen und die Oeffnungen bei Pillau und Memel als durch Sturmfluten nachträglich hervorgebracht.

Der Boden dieser Binnenseen muß sich allmählich erhöhen, weil ein großer Teil der Materien, die von den Meeren über die Strandrücken hinübergespült werden, sich in ihnen ablagert, und weil auch das Kristallisationswasser, das von den Strandrücken nach innen hin abfließt, noch zahlreiche leichter lösliche Stoffe mit sich führt. Vermag dann die allmählich geringer werdende Wasserzufuhr die Ausdünstung nicht mehr zu ersetzen, so beginnt der Austrocknungsprozeß, der den Binnensee schließlich in eine Sandwüste verwandelt.

Die Entstehung dieser „großen trockenen Bassins" ist Kant geneigt in die Zeit zu versetzen, „da das Volumen der Erde noch nicht [infolge Zusammentrocknung] im Abnehmen war. Denn sie sind horizontal. Beim Abnehmen mußten die Bassins, die sich an die alten stützten, [deren Boden während des Abnehmens noch weich und bildsam war,] immer zum Meere hin abhängig werden" (A. A. XIV 599).

Die conditio sine qua non der Platteformen ist also die Bildung von „still Wasser", „Stagnation", und als Voraussetzung dafür wieder das Zusammenwirken dreier Meere. Diese Bedingungen sind im alten Kontinent gegeben, da in ihm große Busen von Westen nach Osten laufen, die dem allgemeinen Zuge des Wassers von Osten nach Westen entgegen, ferner Busen von Süden nach Norden und von Norden nach Süden, die „sich unter einander entgegen sind" (A. A. XIV 600). In Amerika dagegen, das dem Einbruch des offnen Meeres mit seinem Ost-West-Strom preisgegeben war, ist keine Bildung von Plateaus, sondern die von dem großen Nord-Süd-Gebirge erfolgt (A. A. XIV 597 8–12; vgl. oben S. 161—2).

Fünf Beispiele für die Erzeugung von Platteformen durch die Arbeit je dreier Meere führt Kant an, wobei er in seinen Annahmen über die frühere Gestaltung der Erdoberfläche ziemlich selbstherrlich verfährt. Das Eismeer, indische und „fortgesetzte mittelländische" Meer[1]) erzeugen zusammen das altaische Gebirge; das mittelländische arabische und äthiopische: die Sahara; das mittelländische, äthiopische und rote: die abyssinischen und ägyptischen Berge[2]); das

[1]) Welches nach A. A. XIV 612 „einen Busen macht, den man bis in die östlichsten Gegenden von Daurien [Transbaikalien] fortsetzen kann und von dem alle dahin einlaufende Wasser sich wenigstens vor Alters in das atlantische Meer ergossen." Es folgt dann noch ein einigermaßen rätselhafter Satz, in dem Kant seine Phantasien über das frühere Bild der Erdoberfläche weiter spinnt. Vgl. auch oben S. 97—8.

[2]) Ob die Sahara vor oder nach den abyssinischen und ägyptischen Bergen gebildet sein soll, und wie, wenn die eine Formation gebildet ist, zwei der dabei beteiligten Meere auch noch die andere bilden können, von der sie

mittelländische, kaspische und persische Meer: die Gebirge von Ghilan und Mazanderan (=Elburs); das kaspische Meer, das ehedem mit der Ostsee zusammenhing, das mittelländische und der persische Meerbusen: die persischen, syrischen und arabischen Sandbassins (A. A. XIV 596—7)[1].

55. Ueber das letzte der S. 139—40 genannten vier Themata, die vulkanischen Eruptionen, kann ich mich kurz fassen, da Kant selbst ihnen keine große Bedeutung für die Erdgeschichte beilegt.

Sie „scheinen" nach A. A. VIII 74 „die spätesten" gewesen zu sein und erst zu einer Zeit stattgefunden zu haben, als „die Erde schon auf ihrer Oberfläche fest geworden war", d. h. nicht etwa nur: als sich eine feste Erdkruste gebildet hatte, sondern: als auch die durch die atmosphärischen Ebullitionen emporgetriebenen Materien der ursprünglichen Gebirge sich verhärtet hatten, und wahrscheinlich geht Kant noch weiter und setzt auch die Ablagerung und Verhärtung der ältesten Flötzschichten als schon geschehen voraus. Wenigstens schreibt er A. A. XIV 605: „Die alten Gebirge und überhaupt die tiefsten Mineralien sind nicht vulkanisch. Also sind die Vulkane, nämlich feurige Eruptionen, nur nach vollendeter Bildung entsprungen"[2]. Der Einfluß der vulkanischen Eruptionen

---

durch die erste doch wenigstens teilweise ferngehalten werden, bleibt unklar.

[1]) Das in der vorigen Anmerkung Gesagte gilt, mutatis mutandis, auch für die letzten beiden Beispiele.

[2]) Vgl. *P* 100 die durchstrichnen Worte: „Bei Untersuchung der montes primarios findet man gar keine Merkmale" vulkanischer Tätigkeit. — Auch *Buffon* setzt den Beginn des Vulkanismus später an. „Ehe die Vulkane zu brennen anfingen, befanden sich auf der Erde nur drei Arten von Materien: 1. die glasartigen, welche durch das ursprüngliche Feuer erzeugt waren [wozu auch deren Auflösungs- und Verwitterungsprodukte, wie Sand, Schiefer, Tonerde gehören]: 2. die kalkartigen, welche durch Hülfe des Wassers entstanden; 3. alle Substanzen, die aus den Resten der Tiere und Vegetabilien hervorkamen." Die Hervorbringung der Materien, die dem vulkanischen Feuer Nahrung geben, wie der Harze, Steinkohlen, des Kieses und selbst der Säuren, setzt „die Bearbeitung des Wassers und die Zerstörung der Vegetabilien voraus." „Wasser allein war es, das, als eine allgemeine und auf das ursprüngliche Feuer folgende Ursache, der jetzigen Oberfläche der Erde ihren Bau und ihre Bildung gab: das aber, wodurch diese allgemeine Einförmigkeit des Baues unterbrochen wird, muß als die besondre Wirkung der zufälligen Ursache des Erdbebens und des Brandes der Vulkane angesehen werden." Im Vergleich mit der Menge der kalkartigen Materien betrachtet *Buffon* die von Vulkanen ausgeworfenen als nur sehr gering, obwohl sie immerhin „einen sehr beträchtlichen Raum auf der Oberfläche der Länder einnehmen, welche an noch wirklich brennenden Vulkanen liegen, oder an Bergen, deren Feuer schon verloschen und gedämpft ist" (*Epochen* II 13, 16, 20, 15).

war auch nur relativ gering: „sie haben nicht das Land mit seinem hydraulich regelmäßigen Bauwerk zum Ablauf der Ströme, sondern etwa nur einzelne Berge gebildet, die in Vergleichung mit dem Gebäude des ganzen festen Landes und seiner Gebirge nur eine Kleinigkeit sind" (A. A. VII 74, vgl. auch A. A. XIV 612 24–9, *P* 58).

Kant neigt auch jetzt der Ansicht zu (vgl. oben S. 109—10), daß von den Vulkanen nicht sofort Feuer ausgeworfen wurde, sondern zunächst Wasser oder wenigstens wässerige Materien: „da das Wasser alles ausgeworfen war, wie bei einem geschmolzenen Erz, so kam endlich die brennende Materie selbst" (A. A. XIV 605). Bei den Auswürfen widersteht „in dem weiten inwendigen Raum die zurückfallende Materie" der von innen her neu emporgetriebenen; diese wird dadurch nach den Seiten abgedrängt, bricht hier öfter durch und bildet neue kleinere Vulkane, wie sie sich am Aetna so zahlreich finden[1]). „Daher" die Vulkane „auch am meisten an den Küsten" liegen, eben weil diese schwächere Wände haben als die Erhebungen des Festlandes (A. A. XIV 613 19–23)[2]).

Ueber die Ursache der vulkanischen Tätigkeit spricht Kant sich gegen Schluß der Rfl. 97 (A. A. XIV 613) folgendermaßen aus: „Hin und wieder mußten [bei und nach den atmosphärischen Ebullitionen] Ströme nicht gehärteter Materien ins Inwendige zurückfließen und Höhlen unter dem festen Lande zurücklassen, da sich die brennliche Dämpfe sammelten, Erdbeben und feurige Eruptionen machten, weil die Materien schon fest waren. Aber als dieses geschahe, sunk das Meer und Land immer etwas, doch jenes mehr"

[1]) Auf diese aus den Reisebeschreibungen bekannten Seitenkrater des Aetna weist Kant auch in seinen Vorlesungen wiederholt hin; vgl. z. B. *U* § 50.

[2]) Vgl. A. A. XIV 612 28—9, wo das „steile Seeufer" selbst als „Rand von einem Krater" bezeichnet wird, natürlich von einem gewaltigen chaotischen Krater aus der Zeit der atmosphärischen Ebullitionen, durch die das betreffende Bassin, dessen einer Abfall erst das Seeufer bildet und dann unter dem Wasser weiter verläuft, emporgehoben wurde. Einen andern Grund für das häufige Vorkommen von Vulkanen am Seeufer gibt *Buffon*² II 6—7 an: Die Materien in den vulkanischen Eruptionsherden „erfordern eine gewisse Menge Wassers, um aufzubrausen, und starke Auswürfe entstehen daher durch das Zusammenprellen einer großen Menge Wassers und einer großen Menge Feuers. So wie ein feuerspeiender Berg in der See nur eine kurze Zeit wirken kann, so kann ein Vulkan im Lande auch nur brennen, wenn er dem Wasser nahe ist. Daher finden wir, daß alle wirklich brennende Vulkane auf Inseln oder an den Seeküsten liegen, und daß man hundertmal mehrere erloschene als noch itzt arbeitende herrechnen könnte. Denn so wie das Wasser sich zurückzog und zu weit von dem Fuß der Vulkane entfernte, wurden auch allmählich die Auswürfe sparsamer, und hörten zuletzt völlig auf."

(vermutlich wegen des Gewichtes des auf dem Meeresgrund lastenden Wassers. und weil letzterer. als später und noch nicht so vollkommen zusammengetrocknet und verhärtet, nicht so widerstandsfähig war wie das Land). Also noch ganz die altbekannte Höhlentheorie (vgl. oben S. 63ff., 108). Die Höhlen und Herde der Eruptionen scheinen nach den oben zitierten Worten als nicht sehr tief unter der Oberfläche liegend gedacht werden zu müssen. Die entgegengesetzte Anschauungsweise (entsprechend *U* § 49, vgl. oben S. 108) scheint A. A. XIV 612 24—7 zu herrschen. wonach die eigentlichen „Feuergrüfte“ „weit tiefer liegen“ als die Vulkane und diese aus jenen langsam ihre Auswurfstoffe „sammlen“. Diese Worte bilden den Schluß der oben (S. 135—9) ausführlich behandelten auffallenden Stelle. in der Kant sich. wie ich wahrscheinlich zu machen suchte. versuchsweise auf *Buffons* plutonistischen Standpunkt stellt. Vielleicht gilt das auch noch von den eben zitierten Worten. Denn *Buffon* ist der Meinung, daß, obgleich der Brennpunkt der Vulkane „vielleicht nicht weit von ihrem Gipfel entfernt sein mag, einige Höhlen dennoch viel tiefer gehen. und daß diese Höhlen. deren Tiefe und Strich wir nicht kennen, ganz oder zum Teil mit eben den Materien angefüllet sein mögen, wie die, welche wirklich brennen“. daß „ein Vulkan ein großer Ofen ist. dessen Blasbälge oder vielmehr Windzüge (Ventilators) in den untern Höhlen, neben und unter dem Brennpunkte liegen“. daß die vulkanischen Eruptionen Zeugen für „konvulsivische Bewegungen des Eingeweides der Erde“. für „Ungewitter im Innersten der Erde“ sind (*Epochen* II 8, 10).

Nach *P* 37. 40 können die Ursachen der Erdbeben und Vulkane „nicht sehr tief“ („nicht sehr weit im Inwendigen der Erde“) liegen, da sie einerseits. wegen der geographischen Beschränktheit der betreffenden Phänomene. lokaler Art sein müssen. da anderseits das Feuer „sonst nicht durchbrechen könnte“. Als wahrscheinliche Ursache wird *P* 40. in Uebereinstimmung mit den 50er. aber im Gegensatz zu den 70er Jahren (vgl. oben S. 63ff., 108). Selbstentzündung von Schwefelkies angegeben: die Ableitung aus einem allgemeinen Zentralfeuer wird ausdrücklich zurückgewiesen. Nach einigen durchstrichnen Zeilen auf *P* 100—1 [1]) müssen zu der Selbstentzündung des Kieses noch Steinkohlenschichten hinzukommen. die in Brand geraten: eine bessere Erklärung. soll Kant hinzugefügt haben. kennt man nicht. *P* 37 wird aber auch erwähnt. daß Viele gemeint haben. „es sei blos eine elektrische Materie. die einen Aus-

[1]) Vgl. über diese Zeilen meine *Untersuchungen* 252.

gang suche", weil die Erdbeben oft „in einer und derselben Stadt lokal sind, [so] daß sie am Ende einer Straße gefühlt am andern nicht gefühlt werden." *R* 17 geht noch weiter und läßt Kant sagen: „Es ist wohl zu glauben daß die Erdbeben durch die Elektrizität erregt werden" (vgl. oben S. 111—3). Daß die Luft vor dem Erdbeben Elektrizität in sich enthält, erwähnt *P* 37, daß der Vulkanrauch „im höchsten Grade elektrisch ist", *P* 39. Von den 50 ausgebrannten Kratern, die man von Göttingen bis Köln zählen könne, reden *P* 38 und 40 (vgl. oben S. 110). Ferner wird *P* 38 die Meinung, daß die vulkanische Asche gebrannter Granit sei, registriert, ohne daß Kant selbst zu der Frage Stellung nähme; *R* 17 dagegen sagt wieder viel bestimmter: „Die Lava scheint zermalmter Granit zu sein." Nach *R* 17ᵛ ist „Basal[t] eine Lava im Meere, die da sie sich in das Meer ergossen, geborsten ist".

Fünfter Abschnitt.

Die 90er Jahre.

Soweit unser Quellenmaterial reicht, sehen wir Kant in dieser Zeit an keinem Punkt irgendwie wesentlich über die Anschauungen der 80er Jahre hinausgeschritten. Ich berichte deshalb kurz auch noch über die 90er Jahre, bevor ich mich einer Würdigung der abschließenden Ansichten Kants zuwende.

56. Von Kant selbst herrührende Aeußerungen stehn für diese Zeit nur in geringer Anzahl zur Verfügung. Zwei von ihnen betreffen den ursprünglichen Zustand des Weltalls und die Herkunft der zur Bildung der Weltkörper unbedingt erforderlichen Wärme. Die eine findet sich in dem Auszug aus der *Naturgeschichte und Theorie des Himmels*, den *J. F. Gensichen* 1791 auf Kants Wunsch veröffentlichte. Es ist darin ein Brief Kants (A. A. XI 240—1) benutzt, der ihn noch ganz auf dem Standpunkt von 1785 zeigt: der Urstoff ist ursprünglich dunstförmig im Weltraum verbreitet und enthält alle Materien von unendlich verschiedener Art im elastischen Zustand in sich; indem die Materien von chemischer Affinität in ihrem Fall nach Gravitationsgesetzen auf einander treffen, vernichten sie wechselseitig ihre Elastizität, bringen „dadurch dichte Massen, und in diesen diejenige Hitze hervor, welche in den größten Weltkörpern (den Sonnen) äußerlich mit der leuchtenden Eigenschaft, an den kleineren aber (den Planeten) mit inwendiger Wärme verbunden ist“ (A. A. I 557, vgl. 554). In den Planeten hat sich also, wegen ihrer relativen Kleinheit[1], die „inwendige Wärme“ nicht bis zur Glutflüssigkeit (der Vorbedingung für das Selbst-Leuchten) steigern können.

Ueber die Ursache der Wärmeentwicklung spricht Kant sich in Rfl. 98 (A. A. XIV 616) aus: er scheint hier von dem Freiwerden

[1] Vgl. A. A. 75 11—20 und oben S. 134—5.

der im Dunstzustand der Materie gebundenen Wärme keinen Gebrauch zu machen, sondern die Wärme vielmehr aus den Reibungen ableiten zu wollen, die beim Zusammenprall der sich anziehenden Teilchen stattfinden. Die Wärme ist für ihn im Gegensatz zu 1785 und auch noch zu 1790 (vgl. A. A. V 348—9) kein besonderer Stoff mehr: sondern die Funktionen der früheren Wärmematerie hat jetzt der Aether übernommen, „das allgemeine Vehikel aller Dinge“, der allein ursprüngliche Flüssigkeit besitzt und seinerseits erst andere Materie flüssig macht[1]). Und zwar gilt, daß Materie, die den Aether erfüllt und darin aufgelöst ist, flüssig sein muß ohne Wärme; vertreibt sie ihn aus sich oder wird sie aus ihm getrieben, so wird sie fest, und nur aus Flüssigkeit kann sie festwerden[2]). Wärme wird im Anschluß an diese Bestimmungen als „die innere Bewegung, eine Materie wiederum mit Aether anzufüllen“, definiert[3]). Hiernach kann es also Flüssigkeit ohne Wärme geben, und letztere entsteht erst, wenn Materie durch Eindringen von Aether in innere Bewegung versetzt wird, d. h. wohl nicht nur, wenn feste Körper in flüssige, sondern auch wenn flüssige in gasförmige verwandelt werden oder wenn bei festen Körpern auch nur, wie z. B. durch die Reibung, der Zusammenhang verringert wird. Die Verbindung des Aethers mit den Materien scheint Kant, wie schon A. A. IV 532_{4}, als eine wirkliche Durchdringung der letzteren aufzufassen.

Es ist möglich, daß er auch in seinem Brief an *Gensichen* die Erzeugung der Hitze in den Weltkörpern nicht auf Freiwerden gebundener Wärme, sondern auf die Reibung infolge der Zusammenstöße (vgl. den Ausdruck: „wechselseitig ihre Elastizität vernichteten“) zurückgeführt wissen will. An anderer Stelle formuliert *Gensichen* Kants Ansicht dahin, daß „durch die V e r m i s c h u n g der Materien, die bei der Bildung der Planeten vorgegangen ist“, die Wärme in ihrem Innern entstanden sei (A. A. I 554). Ob Kant, wenn der Terminus „Vermischung“ wirklich von ihm stammt, die bei gewissen chemischen Verbindungen auftretende Wärmeentwicklung im Sinne gehabt hat?

Doch es ist besser, auf alles Fragen zu verzichten. Denn diese

---

[1]) Vgl. A. A. XIV 289, 295_{5-7}, 334_{5}, 336_{1-6}, 401_{1-12}, 407_{1-9}, 412—456, 503—21.

[2]) Daß dabei gebundene Wärme frei werden müßte (vgl. noch A. A. V 348_{31-5}), erwähnt Kant nicht. Doch braucht er es deshalb nicht etwa zu leugnen. Der beim Festwerden einer Materie vertriebene Aether sucht in andere Körper einzudringen und macht sie dadurch warm.

[3]) Vgl. A. A. XIV 516—21.

Aeußerungen Kants sind so allgemein gehalten, so unbestimmt, wenig erschöpfend und teilweise auch unklar, daß, sowie man ins Einzelne geht und einen Versuch anschaulicher Konstruktion macht, die größten Schwierigkeiten sich in den Weg stellen.

57. Gegen die falsche Teleologie, die Kant Zeit seines Lebens bekriegt hatte (vgl. oben S. 70—2, 75—9), unternimmt er in der *Kritik der Urteilskraft* einen neuen, sorgsam vorbereiteten und mit großem Geschick durchgeführten Feldzug. Wie früher ist er auch jetzt von der Notwendigkeit durchdrungen, der mechanistischen Anschauungsweise die ganze anorganische Natur als unantastbaren Herrschaftsbereich zuzuweisen. So großen Nutzen Flüsse und Gebirge haben, so notwendig die vorhandene Oberflächengestalt der Erde mit ihrem regelmäßigen Abhang der Länder zur Entstehung und Erhaltung des Gewächs- und Tierreichs ist, so wenig darf man doch zu ihrer Erklärung eine Kausalität nach Zwecken annehmen (A. A. V 377/8). Ein tieferes Eindringen in das Werden dieser anorganischen Grundlagen aller organischen Erzeugung „gibt auf keine anderen als ganz unabsichtlich wirkende, ja eher noch verwüstende, als Erzeugung, Ordnung und Zwecke begünstigende Ursachen Anzeige. Land und Meer enthalten nicht allein Denkmäler von alten mächtigen Verwüstungen, die sie und alle Geschöpfe auf und in demselben betroffen haben, in sich; sondern ihr ganzes Bauwerk, die Erdlager des einen und die Gränzen des andern haben gänzlich das Ansehen des Produkts wilder, allgewaltiger Kräfte einer im chaotischen Zustande arbeitenden Natur. So zweckmäßig auch jetzt die Gestalt, das Bauwerk und der Abhang der Länder für die Aufnahme der Gewässer aus der Luft, für die Quelladern zwischen Erdschichten von mannigfaltiger Art (für mancherlei Produkte) und den Lauf der Ströme angeordnet zu sein scheinen mögen: so beweiset doch eine nähere Untersuchung derselben, daß sie bloß als die Wirkung teils feuriger, teils wässeriger Eruptionen, oder auch Empörungen des Ozeans zustande gekommen sind“ (A. A. V 427/8). Was hier „wässerige Eruptionen“ genannt wird, ist ohne Zweifel mit den atmosphärischen Ebullitionen von 1785 identisch, sowie mit den Eruptionen elastischer Materien, die Kant 1794 für den Mond in seinem Flüssigkeitsstadium annimmt (A. A. VIII 318$_{19-27}$, vgl. oben S. 152).

58. Eine ganz seltsame Aeußerung, die Kant in Widerspruch zu seinen sämtlichen sonstigen Ansichten setzt, findet sich in einer Anmerkung gegen Schluß der *Anthropologie* (VII 323): „Man kann mit dem Ritter *Linné* für die Archäologie der Natur die Hypothese annehmen: daß aus dem allgemeinen Meer, welches die ganze Erde bedeckte,

zuerst eine Insel unter dem Aequator als ein Berg hervorgekommen, auf welchem alle klimatische Stufen der Wärme von der des heißen am niedrigen Ufer desselben bis zur arktischen Kälte auf seinem Gipfel samt den ihnen angemessenen Pflanzen und Tieren nach und nach entstanden." Wollte Kant in diesen Worten wirklich *Linnés* Hypothese zur seinen machen, so hätte er auf seine alten Tage noch einen völligen Wechsel des Standpunktes vorgenommen, der einen Bruch mit seiner ganzen Vergangenheit bedeuten würde. Nach der Art, wie er in seinen Vorlesungen *Linnés* Einfall behandelt (vgl. z. B. *U* § 77), halte ich das aber für ausgeschlossen [1]). Zudem galt diese phantastische Idee in der Wissenschaft der damaligen Zeit nicht das Geringste mehr, *Gehlers Physikalisches Lexikon* erwähnt sie überhaupt nicht. Ich nehme an, daß es Kant in dieser Anmerkung nur darauf ankommt, die Entstehung des ersten Gesanges der Vögel irgendwie begreiflich zu machen, und daß er sich dabei derjenigen geologischen Hypothese bedient, die ihm für diesen Zweck am dienlichsten zu sein schien und sich zudem auf kleinstem Raume darstellen ließ, daß er sie aber nicht als seine Meinung angesehn wissen will, sondern sie nur als unschädliche Fiktion zuläßt. Daher im Anfange: „Man kann . . . annehmen", fast ganz wie in Rfl. 97 zu Beginn von S. IV (A. A. XIV 612), wo Kant sich ja, wie ich oben S. 135—9 wahrscheinlich zu machen suchte, in ganz ähnlicher Weise auch nur versuchshalber, nicht im Ernst oder gar definitiv, auf einen ihm eigentlich fremden Standpunkt stellt.

59. In den der Anthropologie zeitlich nächststehenden Zeugnissen, den Kollegheften *S* und *T*, ist Kant jedenfalls seinen Ansichten aus der Mitte der 80er Jahre noch treu geblieben.

Von dem geogonischen und geologischen Inhalt beider Hefte sei zum Schluß dieses Abschnitts ein kurzes Inventarium gegeben [2]), in das ich einige längere Zitate aufnehme und dem ich die wenigen Bemerkungen der Reflexionen 98—100 am gehörigen Orte eingliedere. Es hat zugleich die Aufgabe zu zeigen, daß ein gewisser Stamm von Bemerkungen durch ganze Dezennien der Lehrtätigkeit Kants hindurch inhaltlich unverändert derselbe geblieben ist.

Nach *S* 8 *T* Bl. 5ᵛ sind Meer- und Landboden sich sehr ähnlich, die See gleichsam „ein unter Wasser gesetztes Land"; doch gibt es

---

[1]) *T* Bl. 81—81ᵛ bringt einen vom Nachschreiber sehr verstümmelten Gedankengang, aus dem aber immerhin so viel hervorgeht, daß Kant auch hier gegen die Hypothese *Linnés* Stellung nimmt.

[2]) Vgl. oben S. 102 Anm., 116 Anm. 1, 118 die Hinweise auf *S* und *T*.

in ihr anderseits manches, wie die große, flache Sandbank bei Terre neuve, wofür auf dem Land die Parallelen fehlen (vgl. oben S. 127). Steilküsten lassen auf Tiefe des angrenzenden Meeres schließen; man kann die letztere „so ziemlich“ nach der Höhe der nächsten Gebirge messen (Graf Marsigli!), „doch ist so ein Messen unsicher“ (*S* 8—9; *T* Bl. 6. 6^{v}; vgl. oben S. 35, sowie *U* § 16, 17). Die allgemeine Ost-West-Bewegung des Tropenmeeres rührt nach *S* 12 vom Monde, nach *T* Bl. 14 vom dort herrschenden Ostwind her (vgl. oben S. 37—8, sowie *U* § 29, 30).

Die Kreideberge in England sind nach *S* 21 „wohl nichts weiter als verwitterte Korallenfelsen, die ehmals unter der See gewesen“. Gebirgichte Inseln „sind vielleicht versunkene Länder, deren Spitzen noch hervorragen.“

S 24—5 *T* Bl. 22^{v}—24: über die Struktur des festen Landes, Landrücken, Flußbassins, Bergketten ganz ähnlich wie um 1775 (vgl. *U* § 41, 42), aber teilweise auch mit starken Anklängen an 1785. So *S* 25: „Die Gebirge haben eine netzförmige Bauart und hieraus entstehen Bassins“; *T* Bl. 23^{v}: „Es ist frappant auf der Stromkarte, das allgemeine Erdniveau und Verteilung der Ströme zu bemerken [am Rande: „Württemberg hat allein 200 Ströme in sich“], man gerät auf den Gedanken von einer künstlichen Einrichtung. H. Kant glaubt, daß der alte abströmende Ozean diese Abhängigkeit eines Wassers vom andern und den daher entstehenden allgemeinen Zug verursacht habe.“ Nach *T* 24 sind Berge nie ganz isoliert: „selbst der Pico auf Teneriffa scheint zwar allein zu thronen gewiß gehören zu seinem Fuß unter dem Meere unsichtbare Bergspitzen“ (vgl. *U* § 42 Absatz 4).

S 21—4 *T* Bl. 23—25^{v}: über Hochebenen (Wüsten und Steppen) ganz wie 1775; das in ihnen enthaltene Salz gilt auch jetzt als Ueberbleibsel alter Meere (vgl. oben S. 83—93, 165). Die Wüste Sahara hat kein Wasser und keinen Regen, weil ihr trockner, heißer Sand „es nicht erlaubt, daß Wolken sich darüber sammlen und ergießen können“, wie denn überhaupt „hohe Gebirge die Wolken an sich zu ziehen, niedrige sandichte Gegenden sie dagegen zu verjagen scheinen“ (*T* 32). *T* 44^{v}: Wo keine „abhängige Strata sich befinden, die Wasser durchführen und halten können, da gibt es denn die Steppen .... Dort ist denn auch kein Ackerbau möglich, denn die Quellader leistet unter anderm durch ihre Ausdünstung dem Getreide und Wurzeln den Vorteil, daß es [!] sie befeuchtet, und so den Wachstum befördert.“

S 23: „Steppen sind die ehmaligen Bette der Flüsse, die immer

mehr Sand zurückließen und sich in ein kleineres Bett zurückzogen." Von dem neuen Problem der Rfl. 97 ist ebensowenig die Rede wie in *P* und *R*. Daß Kant sich aber auch in den 90er Jahren noch mit den Gedanken der Rfl. 97 beschäftigte, zeigt Rfl. 98 (A. A. XIV 616), nach der im Anfang zwar alle Bassins horizontal waren, später aber nur diejenigen es blieben, „da einander entgegengesetzte Anspülungen des alten Ozeans, der sich langsam von den Ländern zurückzog, Strandrücken machten [1], die den Ablauf des Wassers verstopften": solche Bassins hatten in sich hohe Ebenen, müssen aber von großer Ausdehnung gewesen sein. Hier handelt es sich offenbar um die Wüsten: das eingeschlossene Wasser verdunstet und läßt sein Salz zurück: die Bassins müssen vermutlich deshalb groß sein, weil sie andernfalls bei Senkung des Meerbodens mit in die Bewegung hineingezogen wären und einen schrägen Abhang bekommen hätten, worauf dann das Wasser die es einschließenden Randgebirge durchwaschen haben würde (vgl. oben S. 149—50, 168). Daraus daß Kant von „einander entgegengesetzten Anspülungen" redet, darf man wohl nicht ohne weiteres schließen, er habe seine Annahme, daß bei der Bildung von Plateaus d r e i Meere beteiligt sein müßten (vgl. oben S. 166—9), aufgegeben; denn auch die Anspülungen d r e i e r Meere können doch immerhin noch als einander entgegengesetzt in weiterem Sinn bezeichnet werden [2]).

---

[1]) Vom Rückzug des Meeres in Verbindung mit der Bildung der Strandrücken spricht auch *Q* 91—2, 99—100 (vgl. oben S. 127—8).

[2]) Die „vom Südmeer" (= pazifischen Ozean) hervorgebrachten Anspülungen, von denen die Rfl. weiterhin handelt, die (sc. auf der nördlichen Halbkugel) von Süden nach Norden mit Ablenkung nach Osten (wegen der größeren Rotationsgeschwindigkeit des Wassers am Aequator) vor sich gehen, beim Rückstrom der an die Landmassen anprallenden Gewässer aber von Norden nach Süden mit Ablenkung nach Westen, sollen sehr wahrscheinlich nicht mehr die Plateaubildung erklären helfen, sondern vielmehr die Entstehung der Inselreihen und Busen an der Ostküste Asiens, dürften also eine ähnliche Aufgabe haben und diese Aufgabe mit ähnlich unzureichenden Mitteln zu lösen suchen wie A. A. XIV 600 $_{8-11}$, 602 $_{8-14}$, 606—7, 615 $_{5-11}$ (vgl. oben S. 162—3).

Die Bemerkung (A. A. XIV 616 $_{19}$) über die Richtung des atlantischen Meeres „teils von Südost" nach Nordwest (auf der südlichen Halbkugel), „teils [von] Nordost" nach Südwest (auf der nördlichen Halbkugel) ist wohl in der nicht ausgeführten Absicht niedergeschrieben, die Richtung der das Meer begrenzenden Küstenlinien in ähnlicher Weise wie A. A. XIV 607 $_{3-7}$ aus Anspülungen begreiflich zu machen (vgl. oben S. 162 Anm. 2).

Ueber die Art der Entstehung des „Südmeers" macht Kant A. A. 616 $_{20-1}$ einige Andeutungen, die aber so wenig substanziiert sind, daß man aus ihnen nichts Bestimmtes entnehmen kann und daß sich auch darüber, in welchem Verhältnis sie zu den 1785 geäußerten Ansichten (A. A. XIV 613; vgl. oben

Die Aufzählung der Hauptgebirge *T* Bl. 30^v—31^v enthält nichts Bemerkenswertes als die Notiz, daß „die tibetanischen Berge nicht so hoch sind wie die Schweizer Gebirge", aber die Fläche ihres Fußes liege ungleich höher, daher ihre große Kälte.

Als Zeugnisse für die Eigenwärme der Erde werden angegeben: das Wegschmelzen des unteren Schnees selbst im Winter (*T* Bl. 28^v, 29) und die gleichmäßige Wärme im Erdinnern abgesehn von sehr kalten Gegenden mit Eisboden (*S* 31 *T* 35). Die Eigenwärme war früher größer (keine Flüssigkeit ohne Wärme!) und entstand bei „der uralten Bildung der Erde" (*S* 31—2). Den Einfluß der Kies- resp. Alabasterschichten auf Erhöhung resp. Erniedrigung der unterirdischen Temperaturen betonen *S* 31 *T* Bl. 35, 35^v stark (vgl. oben S. 105—6).

Die Dichtigkeit des Erdinnern wird *S* 33 *T* 36 auf Grund der Untersuchungen [1]) am Berg „Schöne Gallien" der des Magnetsteins gleichgesetzt.

S 33—6 *T* Bl. 36^v—43^v beschäftigen sich mit Erdbeben und Vulkanen. Ursache jener ist entweder die Elektrizität (*Canterzani!* vgl. oben S. 112) oder unterirdisches Feuer infolge Verwitterung von Kiesschichten. Unterirdische Höhlen, auch unter dem Meer fortgehend, ermöglichen die Verbreitung. Vulkanischer Rauch ist jederzeit elektrisch: Basalt (auch der Riesenweg in Nordirland, *T* schreibt: Schottland) gilt als vulkanisch, doch wird darauf hingewiesen, daß diese Ansicht Widerspruch gefunden habe (Streit zwischen *Werner* und *Voigt* seit 1788!). Ursache der Vulkanausbrüche ist nach *T* 43 die Selbstentzündung von Schwefelkies, der „in nicht zu großer Tiefe" in ganzen Lagen in den Gebirgen und sogar unter dem Seegrund vorkommt. *S* 36 nimmt dieselbe Ursache an, meint aber: der Feuerherd des Vulkans und seine Minen müßten sehr tief liegen, und ist geneigt, die Ursache der ersten Entstehung von Vulkanen in einem Ausbruch elastischer Luft aus dem Erdinnern zu suchen, während die brennbaren Materien erst nachher ausgeworfen würden. Nach *T* Bl. 38^v, 39 sind „die jetzt sichtbaren [feuerspeienden] Berge aus der Feuermaterie entstanden und zuvor nicht gewesen: welches auch die Verschiedenheit der Straden [lies: „Strata"] sehr wohl bestehen läßt" (vgl. *U* § 51 und oben S. 109—10). *T* Bl. 43^v stellt „einige Gemeinschaft" zwischen dem Magnetismus und der die vulkanische

S. 151—2) stehn, nichts mit einiger Wahrscheinlichkeit, geschweige denn Sicherheit ausmachen läßt.

[1]) Von *N. Maskelyne*, 1775 in den ***Philosophical Transactions*** für 1775 Bd. 65 T. II S. 500—542 veröffentlicht unter dem Titel: ***An Account of Observations made on the Mountain Schehallien for finding its Attraction.***

Erderschütterung bewirkenden Feuermaterie als wahrscheinlich hin.

Den Beginn der vulkanischen Tätigkeit setzt Rfl. 100 (A. A. XIV 617) in spätere Zeit, „als die oberste Rinde zusammensunk und der Erdball kleiner wurde, mithin die elektrische Dünste und Luft austrieb“ [1]). Nach Rfl. 98 (A. A. XIV 616) können Vulkane bei Bildung der frühesten Erdrinde schon deshalb nicht mitgewirkt haben, weil „Feuer nur in einer trocken gewordenen Erde angetroffen werden kann“ [2]). Rfl. 100 setzt nach den zitierten Worten noch den Satz hinzu: „Das Land ward gehoben und das Wasser formierte um dasselbe einen Ozean.“ Hier ist eine doppelte Deutung möglich. Entweder bezieht man den Ausdruck „ward gehoben“ nur auf den Niveauunterschied zwischen Wasser und Festland, also auf die relative Höhe, nicht auf die absolute (die Entfernung vom Erdmittelpunkt). Dann könnte der betreffende Vorgang sich (in Uebereinstimmung mit A. A. XIV 604—5; vgl. oben S. 148—9) beim Zusammensinken der obersten Rinde infolge der Austrocknung abgespielt haben, wobei die Gegenden des späteren Ozeans stärker sanken, die Kontinentmassen demgemäß ihnen gegenüber gehoben wurden, und so der Gegensatz zwischen Festland und Weltmeer entstand. Doch läßt sich nicht leugnen, daß der Wortlaut dieser Auffassung gewisse Schwierigkeiten bereitet. Die andere Möglichkeit ist die, daß man an die absolute Höhe denkt: dann kann die Hebung des Landes nur durch den Ausbruch elektrischer Dünste und elastischer Flüssigkeiten aus dem Erdinnern verursacht sein. Man könnte nun meinen, der Gedankenzusammenhang von Rfl. 100 zwinge zu der Annahme, Kant erkenne damit, im Gegensatz zu seiner ganzen Vergangenheit, die Tätigkeit der Vulkane als einen sehr wichtigen Faktor bei Bildung der heutigen Erdoberfläche und ihrer Niveauunterschiede an. Das würde aber allem, was unsere Quellen sonst melden, direkt widersprechen. *S* 58 sowohl wie *T* Bl. 76ᵛ, 77, 86ᵛ, 87 wird die Bedeutung des Vulkanismus für die Geschichte der Erde noch immer sehr gering bewertet (vgl. oben S. 63, 109 f., 169 f.). Viel näher liegt die Annahme, daß Kant nicht so sehr einen radikalen Stellungswechsel als vielmehr eine Ergänzung seiner früheren Ansichten vorgenommen

---

[1]) Also auch hier ist die Elektrizität an dem Vulkanismus mindestens stark mit beteiligt.

[2]) Ohne daß damit, wie die Fortsetzung zeigt, die Möglichkeit unterseeischer Vulkane geleugnet werden sollte; nur müßten sie „lauter flüssigen Stoff auswerfen“. Nach *de Luc* I 341, 351 ff., II 183, 203 ff. sind die meisten oder gar alle auf dem festen Lande befindlichen Vulkane (sowohl tätige als tote) im Schoß des Meeres entstanden.

habe, und zwar unter dem Einfluß von *J. Huttons* berühmter *Theory of the earth*, die 1788 im I. Band der *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* erschien und 1792 in den Leipziger *Sammlungen zur Physik und Naturgeschichte* (Bd. IV St. 6 S. 625—725) in deutscher Uebersetzung. *Hutton* bekämpft die Meinung, daß das jetzige Bett des Ozeans durch Senkung der Erdrinde entstanden sei, als eine ganz unzureichende Theorie und ersetzt sie durch die Hypothese, daß dieselbe innere Erdhitze, die auf dem Meeresgrunde unsere jetzigen Erdschichten durch Schmelzung in feste, zusammenhängende Massen verwandelt hatte, durch ihre ausdehnende Kraft eben diese Schichten aus der Tiefe emporgetrieben habe; die Vulkane betrachtet er als Essen, als Mündungen, wodurch dem überflüssigen unterirdischen Feuer Luft gemacht wird, weil andernfalls die feurigen Dämpfe im Erdinnern das feste Land noch weiter emportreiben würden (*Sammlungen* S. 691—702). Kant hätte also *Huttons* Theorie nicht einfach übernommen, sondern sie mit seiner früheren (Einsinken der Erdrinde infolge Zusammentrocknung) verschmolzen[1]). Die Hebung des festen Landes würde er (ähnlich wie schon 1776, vgl. S. 107) durch die stark komprimierten elastischen Flüssigkeiten im Erdinnern bewirkt werden lassen, nicht durch die Vulkantätigkeit, die er nach wie vor auf eine rein lokale Bedeutung beschränkt denken könnte (nach dem Beginn der Reflexion 100 brachen sie ja auch „im Lande“ aus, trieben also das Land nicht erst durch ihren Ausbruch empor). Diese letzte Auffassung wird, wie es scheint, auch durch *S* 66 bestätigt: „Die

---

[1]) Mit großen unterirdischen Höhlen, Einbruch derselben, Senkung der Erde arbeitet auch *J. A. de Luc*, sowohl in seinem geologischen Hauptwerk, den *Lettres physiques* etc., als auch noch in seinen *Briefen an Hrn. de la Metherie* über die Geschichte der Erde, die in den *Observations sur la physique* etc. erschienen und 1792 in Bd. V und VI von *Fr. A. K. Grens Journal der Physik* in deutscher Uebersetzung veröffentlicht wurden. Vgl. besonders V 455 ff., 482 ff., VI 57 ff., 283 ff., ferner auch *Herrn de Lucs geologische Briefe, an Herrn Professor Blumenbach*, aus dem Französischen übersetzt in *J. H. Voigts Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte* Bd. VIII—XI 1793—6, besonders Bd. IX Stück 1 (1794) S. 91 ff., 103 ff., 121—2. Der Einsturz der Erdrinde in die mit expansibelen Flüssigkeiten angefüllten Höhlen bewirkte nach *de Luc* die heftigste Zusammendrückung dieser Flüssigkeiten und dadurch Explosionen, die freilich nicht imstande waren, Kontinente emporzuheben, wohl aber: erratische Blöcke herumzusprengen und ähnliche Erscheinungen hervorzurufen: vgl. *Grens Journal* VI 63 ff., aber auch schon *de Lucs Lettres physiques* etc., deutsche Ausgabe II 450. Das unten S. 185 abgedruckte Zitat aus *T* 88 macht wahrscheinlich, daß Kant in seiner Erklärung des Ursprungs der erratischen Blöcke durch *de Lucs* „absurde Hypothese“, wie *v. Zittel* (S. 109) sie nennt, beeinflußt wurde.

Erde hatte ehmals durch den Ausbruch elastischer Materien ein größeres Volumen, nun sank sie durch Eintrocknung an einem Orte ein und die See stürzte über, an einem andern erhob sie sich wieder ja es erhob sich wohl ein vormals eingesunkenes Land und kam so unter der Ueberschwemmung wieder hervor."

S 43. 44, *T* 52 sprechen über Flußschlängelungen, ein- und ausspringende Winkel, Mittel zur Reinerhaltung der Becken von Flüssen und Kanälen in der von früher her (vgl. oben S. 56 ff., 78 f., 115 f.) bekannten Weise. An den Schlängelungen „lassen sich auch an trocknen Gegenden zwischen den Bergen die ehemaligen Stromgange [?] erkennen" (*T* 52).

S 57—64 *T* 76—84 behandeln den Einfluß des Vulkanismus, der Verwitterung, des Regens, der Flüsse, des Meeres auf die Bildung der Erdoberfläche, ganz in der Art der früheren Hefte (vor allem *P* und *Q*). Bei der Verwitterung wird wieder auf die Pyrenäen exemplifiziert, der Wüstensand soll kein Verwitterungsprodukt von Granitfelsen sein. Die allmähliche Erniedrigung der Gebirge gilt als relativ gering, das weggespülte Erdreich wird im allgemeinen durch neue aus verfaulten Vegetabilien sich bildende Erde ersetzt (*T* Bl. 76', 78; vgl. oben S. 113—4, 154 Anm., 165). Die Veränderungen in der Natur sind überhaupt heutzutage nicht mehr so stark (*S* 57). Ihre gewaltige Erosionstätigkeit konnten die Flüsse nur an weichem Gestein ausüben (*S* 58 *T* 52). Ströme und Meere waren ehedem größer und wasserreicher: „denn das Wasser, was jetzt Seen Ströme und Meere bildet, mußte sich erst die Höhen bilden die es verließ. Es zog sich der Ozean aber mit abwechselnden Rückungen [?] und mit großer Revolution fort und zurück. Aus den durchwässerten Höhen setzte sich eine ungleich größere Menge Wasser ab, als jetzt die Quellen von Regenwasser erhalten können — nach und nach trockneten die Berge aus, und die entstandenen Ströme wurden kleiner" (*T* 77', 78; vgl. *S* 58, sowie oben S. 145 ff.).

Die Frage: ob das Meer sinke oder steige, das Land zu- oder abnehme, wird *T* Bl. 78—81' besonders ausführlich erörtert; dieselben Beispiele und Namen werden erwähnt wie früher, auch die Resultate sind dieselben (vgl. oben S. 116—7, 154). Nach *S* 60 zeigt der in Preußen gefundene Bernstein, daß das Meer früher bis Goldap hin gestanden hat; ähnlich *S* 44: „Das polnische Preußen wo jetzt so viele Seen sind scheint ehmals Meeresboden gewesen zu sein. Es hat sich immer ein neuer Strandrücken abgesetzt und die Ostsee hat sich immer weiter zurückgezogen."

Eine allgemeine Sündflut betrachtet Kant auch jetzt noch als

ganz unzureichend zur Erklärung der paläontologischen Tatsachen. Es müssen vielmehr zu verschiedenen Zeiten sich Partialrevolutionen zugetragen haben, die nach und nach die ganze Erde betrafen und wobei bald diese bald jene Gegend einsank (*T* Bl. 84, 84^v). Noch genauer läßt sich *S* 66 über diesen letzteren Punkt aus (vgl. das Zitat oben auf S. 181—2).

England und Frankreich müssen vorzeiten zusammengehangen haben (schädliche Tiere!), ebenso Nordamerika und Asien, wahrscheinlich auch Europa und Afrika bei Gibraltar, Dänemark und England mit Norwegen, das kaspische mit dem schwarzen Meer, der bottnische Busen mit dem weißen Meer (*S* 63 *T* Bl. 85, 85^v; vgl. oben S. 97—8).

T Bl. 85^v—86^v: „Der Lauf der Ströme scheint zu erweisen, daß die Länder der alten Zeit nicht, wie Inseln vom Meere umgeben gewesen, sondern daß das Land das Meer in einer großen Menge Bassins in sich verschlossen gehalten habe; daß aber durch wiederholte Revolutionen das Meer ausgerissen, Flußbette formiert, Seen zurück- [sc. gelassen], es ganz verlassen, und das Land umgeben. Stellet man sich die ursprüngliche Erde als einen Behälter von elastischen Dünsten, Wasser Feuer und Luft vor, und nimmt man an, daß sie sich alles dessen nach und nach entledigt, so mußte es nieder [? niedre ?? weiter ???] gesenkte Gegenden geben, wohin das Wasser seinen Lauf nahm, — gewiß ruckweise, durch verschiedne Revolutionen. Man sieht dies alles an den Flußgebieten, die große Ströme und Seen noch jetzt formieren, oder formiert haben. z E. Boehmen gibt zur Elbe ein Flußgebiet ab, daß es, wenn die Elbe bei Königstein gedämmt würde, eine allgemeine See werden müßte .... An den Gebirgen kann man die Gebirge alter und neuer Zeit unterscheiden. Alle große uralte Gebirge bestehen aus 3 Materien. 1. Granitgebirge, enthalten keine Mineralien oder Erdgewächse, haben auch nicht Hornschiefer, oder ursprünglichen Kalch, der auf Hornschiefer sitzt. Diese Produkte auf der Oberfläche sind neuer Art. [Nachträglicher Zusatz: „Sie enthalten überhaupt keine Spuren, daß eine ältere Welt gewesen, und eine Revolution vorgegangen — Sie [?] haben keine Strata oder Flötzen. Ihre Oberfläche kann wohl Schichten von Horn, Tonschiefer etc. haben, aber auf ihre Grundfläche kommt es an."] 2. Hornschiefer oder Quarz (blätterieht)[1], aus Materien schieferartig zusammengesetzt, die aus Granit ausgewaschen sind. 3. Kalchgebirge, aber [verschrieben für „darin"?]

[1]) Die Schlußklammer fehlt im Ms.

der uraltes [!] Kalch enthalten. Das letzte Produkt scheinen die Sandsteingebirge gewesen zu sein. Alle neuere Gebirge sind a. flötzartig, sie mögen aus Schiefer oder Kalch bestehen. Alsdenn liegen ihre Schichten der Regel nach horizontal, selten senkrecht. Sie halten Mineralien in sich. b. Davon diff.[erieren] die Ganggebirge deren Strata gehen nicht parallel, sondern sie haben Risse und Klüfte so mit andern Materien ausgefüllt sind diese Striche nennt man Gänge."

Ueber die letzteren Themata handelt *S* 66—8 noch ausführlicher in dem „Bau der Erde" überschriebenen Abschnitt. Es ist darin von den verschiedenen Arten der Gebirge, den Gesteinen, aus denen sie bestehn, von versteinerten Meergeschöpfen und den Unterschieden der Gang- und Flötzgebirge die Rede: die Bemerkungen zeichnen sich nach keiner Richtung hin durch Originalität aus (vgl. *U* § 52 und oben S. 122). Erwähnt mag werden, daß auch hier die Granitgebirge als Kern der Erdrinde gelten, auf den alle andern Gebirge aufgesetzt sind, daß auf die Notiz, viele hielten „alle Kalk- Marmor- und Kreidegebirge für verwitterte Schaaltiere und Korallenbanken", der Zusatz folgt: „Ist dem so, so muß das Meer die Erde eine ungeheuer lange Zeit überschwemmt haben."

In diesen Zusammenhang gehört auch Refl. 99 (A. A. XIV 617), nach der die obersten Schichten aus den beweglichsten Materien: Ton, Kalk, Sand bestehn. Von jenen Schichten oder Materien behauptet sie: „Sie sind alle angespült oder niedergeschlagen, aber insgesamt aus der Materie der höchsten Gebirge gewaschen oder aus dem Auswurf der Vulkane. Die Figur machte das ablaufende Wasser." Also noch dieselben Ansichten wie 1785, sowohl über die Bildung der Flötzschichten als über das die Oberfläche des Festlandes in den Einzelzügen gestaltende Prinzip.

T Bl. 87ᵛ—90ᵛ: „Um sich die alte Erdgeschichte und derselben Gestalt und Bildung zu erklären, muß man annehmen, daß die Erdmasse ursprünglich eine chaotische und zwar flüssige Materie gewesen, wie dies auch Newton aus der [der]zeitigen Figur der Erde durch das Verhältnis ihrer Abplattung zur Axe (229—230) nachgewiesen. Sie enthielt alsdenn alle Materie, elastische Luft, Feuer, Wasser etc. und alles Land war weich. — Diese Materien sonderten sich durch Ausdünstung der Luft Abfluß des Wassers, etc. ab. Dadurch setzten und senkten sich Gegenden so entstanden Berge, Felsenklüfte wurden ausgewaschen, und in den tiefern Gegenden blieben die Ströme. Diese Art der Entstehung der Figur beweiset auch der Umstand, daß man auf der Mitte von Sand- oder Kalchgebirgen Granitblöcke

findt, ohnerachtet jetzt Granit nicht anders als in den Granitbergen selbst entstehen kann. denn er erfordert eine Mischung von Spat. Quarz und Glimmer. — Alle Granitsteine in unsern Gegenden. unser Steinpflaster ist aus entfernten Gegenden her z E. in Preußen bis aus dem karpathischen Gebürge. als dem nächsten Granitgebürge. — Zu vermuten ist daher. daß bei der ursprünglichen Explosion der Wassersturz dergleichen Granitblöcke auf entfernte Gegenden fortgerollt[1]. die man daher auch Geschiebe nennen kann. Es ist nicht zu glauben. daß. wie Buffon behauptet. die Erde sich aus einem von der Sonne abgerissenen Feuerklumpen geformt habe. Denn alle Spuren zeigen. daß die Erde ihre Gestalt durch eine Wassermaterie erhalten. — Man findt in den großen Gebürgen z E in der Schweiz wohl Spuren der Entstehung durch Auswaschung. aber keine Vulkane noch Wirkungen einer Feuermaterie. Aber das meint Hr. Kant wohl annehmen zu können. daß die Erde. nachdem sie ihr Chaos, welches in Wasser aufgelöst war, getrennt. dennoch allmählich blos auf der Oberfläche getrocknet und gehärtet sei. daß dieses durch die innre Erdwärme, die der Erde eigentümlich zugehört. geschehen. daß aber eben dieses Chaos sich nur tiefer nach dem Mittelpunkt der Erde begeben. daß hier der ohne Verhältnis größere Teil des Wassers verschlossen sei. hier eben die Luft und Feuer Materie subsistire daß diese durch Luft [?] Dampfe von Zeit zu Zeit aus der Erde herausgehe. die durch die Ausdehnung entstandene Höhlen zusammenfielen und dergleichen Landstriche das Meer. und. wenn es unterm Meer arrivire [?]. daher das hohere Meer das Land überfließen könne. ja daß das Herausstromen der innren Erdwärme zur Unterhaltung der Fruchtbarkeit so notwendig sei. daß wenn man sich auch das Zentrum der Erde als einen ausgetrockneten Körper denke, alsdenn die Erde unfruchtbar werden müsse[2]. Er nimmt an. daß die Luft Materie den großen Anteil bei dem Wachstum aller Produkte habe. daß Wasser selbst aus Luft und Erde bestehe. daß [wenn] sich die Luftmaterie von der Erde abgesondert. [sie] den

[1] Die Art. wie Kant hier die Entstehung der erratischen Blöcke erklärt. steht unter *de Lucs* Einfluß: vgl. oben S. 181 Anm. Anders ist seine Ansicht ***P*** 63, vgl. oben S. 145—6.

[2] Dieser wie der folgende Satz scheinen vom Nach- oder Abschreiber nicht ganz richtig aufgefaßt zu sein. Vgl. jedoch oben S. 129 das Zitat aus *Q* 104, ferner *Bergman*² II 244: Es „scheinen die Materien in der Tiefe feuchter zu werden. und das Grundwasser zuzunehmen. welches Anleitung gibt im Innersten der Erde eine Wassersammlung zu glauben.“ Weiteres über die Ansicht. daß sich im Erdinnern große Quantitäten Wasser befinden. bei *Wallerius* 284 ff., woselbst auch literarische Nachweise.

wenigsten Teil der Substanz übrig lasse z E. bei der Holz- und Menschen-Asche, wie wenig sei dies gegen frisches Holz, und lebenden Menschen. — alles Verflogene nennt er Luft Materie. — Der Ersatz erfolge aus der ausströmenden inneren Erdwärme. Er nimmt ferner an, daß in der alten Welt diese innre Erdwärme in so reichem Maß vor der Abhärtung der Erdfläche ausgeströmet habe [!], daß es wahrscheinlich sei, unsere Luftatmosphäre habe damals einen weit größeren Umfang als jetzt gehabt, und sei vielmehr gleich einer kometischen Atmosphäre die 5mal größer als ihr Kern gewesen. Er hält es daher für möglich, daß die jetzt an den Polen unnutzbaren Gegenden, wo keine Gewächse Tiere und Menschen sind, damals können ebenso fruchtbar als südliche Gegenden gewesen sein." Als wichtige Tatsachen zu Gunsten dieser Möglichkeit werden dann die Funde von Elephanten- und andern Knochen, sowie von Bernstein am resp. im nördlichen Eismeer angeführt; die Hypothese von *Pallas*: daß eine Ueberschwemmung vom indischen Meer aus über die Mongolei und das altaische Gebirge hinweg jene Tiere und Produkte in die nördlichen Gegenden geführt habe[1]), genügt nicht wegen der auf der Insel Disko an der Westküste Grönlands aufgefundenen Steinkohlenflötze. Bei Kants Annahme dagegen erledigen sich angeblich alle diese Schwierigkeiten auf die einfachste Weise: zur Zeit des kometischen Dunstkreises hat die Sonne die Erde nicht erwärmt, sondern nur erleuchtet in dem Maß, wie es jetzt die umwölkte Sonne tut; die innere Erdwärme machte es deshalb an allen Orten gleich warm, so daß alle Tiere und Gewächse überall gleich gut fortkommen konnten: da aber „nach und nach die Menge von Krater[s] auf der Erde, woraus die Wärme-Materie floß, sich abgekühlt, sich resorbiert, die Materie [sich] nach dem Innren zurückgezogen [hat und] die Luft kälter und freier geworden" ist, so mußten Menschen und Tiere, soweit sie nicht imstande waren, sich den veränderten Temperaturverhältnissen anzupassen, zu Grunde gehn.

Auf ganz dieselbe Weise erklärt *S* 64—6 die Knochenfunde und Steinkohlenflötze im hohen Norden[2]). Ich entnehme dieser Stelle noch einige Sätze, die Kants Gedanken klarer zum Ausdruck bringen, als es *T* gelungen ist. *S* 65: „Wäre der Dunstkreis auch nur 1/2 Erddiameter hoch gewesen so würde die Sonne doch die Luft allenthalben auf der Erde so erleuchtet haben daß unterm N. Pol z E. helle genug war wenn die Sonne sich auch im südlichen Hemi-

---

[1]) Vgl. oben S. 157. *Bergman*[2] II 305, 326 läßt die Sündflut den Transport vollziehn.

[2]) Vgl. auch oben S. 103—4 die Zitate aus *Q* und aus *Buffon*.

phaerio aufhielt. Weil die Sonne lange Zeit noch die höhern Gegenden der Atmosphäre erhellte und diese den niedrigen ihr Licht mitteilten. Der große Dunstkreis hielt auch die Erde warm denn das tut die Luft immer. Die Luft war durch den Krater herausgetrieben bei der Bildung der Erde und so beruhigte sie sich. Hernach aber resolvierte sich wieder die Luft in das Innere der Erde, der Dunstkreis wurde also kleiner, die Erdwärme schwächer und so kühlten sich die Gegenden um die Pole immer mehr ab."

Die Erklärung der Knochenfunde aus einer Veränderung der Erdachse lehnt *S* 64—5 ausdrücklich mit der Begründung ab, daß die Erde in ihrem weichen Zustande wegen ihrer Rotation notwendig eine sphäroidische Figur bekommen mußte, dann aber, als sie fest wurde, wegen eben dieser Figur ihre Axe nicht mehr verändern konnte. Eine Kugel vermöchte es: auf ihr würde „jeder Berg nach den Polen hin immerfort nach dem Aequator getrieben bis er selbst im Aequator stände. Auf einem Sphaeroid ist aber unter dem Aequator schon eine größere Erhöhung in Vergleich mit den Polen, als alle Berge auf dem Erdboden zusammengenommen, daher diese Erhöhung immer ihren Schwung unter dem Aequator behält"[1]). *T* Bl. 82ᵛ dagegen scheint die Annahme, daß „vielleicht die Zona Torrida sich jetzt in dem Strich befindt, wo vordem die Nordsee gewesen, und in der Art die Erde sich umgewälzt hat", wenigstens als möglich zulassen zu wollen.

---

[1]) Vgl. dazu oben S. 118—20.

Schluß.

Zunächst liegt mir noch eine wenigstens kurze Würdigung der in den letzten beiden Abschnitten dargestellten Ansichten Kants ob: teilweise schon in früheren Jahren koncipiert oder vorbereitet, verdichten sie sich um die Mitte der 80er Jahre zu einer Art von System, dem er, soweit unsere Quellen ein Urteil erlauben, der Hauptsache nach auch weiterhin treugeblieben ist.

60. Ich beginne mit der Verbesserung, die er 1785 an seiner Kosmogonie vornahm: d. h. mit dem Gedanken, daß beim Uebergang der ursprünglich-elastischen Materien aus dem dunstförmigen in den Flüssigkeitszustand sich Wärme entwickle, und den daraus gezogenen Folgerungen.

Ueber diese Aenderung ist sehr verschieden geurteilt worden. *Schöne* (253) ist der Meinung, die so modifizierte Theorie Kants rücke „an unser heutiges Wissen (an die Ausführungen von *Helmholtz* betreffs der Sonnenwärme[1]) und selbst an die neueste *Lockyer-Darwin*sche Hypothese) bis auf eine ziemliche Nähe heran.“ *Gerland* (482—3) weist diese Ansicht nicht nur weit ab, sondern hält schon den bloßen Abdruck der *Crawford*-Stelle aus dem Aufsatz von 1785 für genügend zu „beweisen, wie völlig unklar und unwissenschaftlich Kant noch 1785 über die Wärmeverhältnisse des Weltraumes, über die Entstehung der Wärme der Weltkörper dachte.“ ja! es „liegt“ nach ihm sogar „auf der Hand, daß diese Ansichten Kants auch für seine Zeit durchaus unreif sind,“ sie sollen z. T. noch in den alten Anschauungen der Aristoteliker wurzeln.

Nun, wissenschaftlich gedacht und klar dargelegt ist alles, was Kant in dem Aufsatz *Ueber die Vulkane im Monde* sagt, auch *Gerland* wäre vielleicht zu dieser Erkenntnis gekommen, hätte er es für der Mühe wert gehalten, sich in die wenigen Seiten wirklich zu vertiefen. Und auf der Höhe seiner Zeit steht Kant in dem Aufsatz durchaus, das zeigt jeder Vergleich mit Erörterungen ähnlicher

---

[1]) Ersatz der ausgestrahlten Wärme durch den Kontraktionsdruck.

Themata in der damaligen Literatur, speziell auch mit den sonstigen Darstellungen der *Crawford*schen Theorie. Aber man darf nicht — darin stimme ich *Gerland* bei — moderne Anschauungen in dem Aufsatz suchen oder in ihn hineindeuten. Jede moderne Kosmogonie muß, soll sie nicht totgeboren sein, sich auf die mechanische Wärmetheorie gründen. Die aber gab es nun einmal zu Kants Zeiten noch nicht[1]). Darum mußte sein Versuch, die zur Entstehung der Weltkörper nötige Wärme abzuleiten, resultatlos verlaufen, so sehr er auch alle damals erreichbaren Hebel in Bewegung setzte. Von den Hypothesen *Lockyers* und *G. H. Darwins* ist und bleibt die seine grundverschieden[2]). Jene nehmen zum Ausgangspunkt einen Schwarm von meteorischen, also von festen Körpern, die infolge des Kontraktionsdrucks in gasförmigen Zustand überführt und zu einem rotierenden glühenden Gasball vereinigt werden: erst aus ihm entwickeln sich (wie bei *Laplace*) Sonne und Planeten[3]). Nach Kant dagegen bilden die letzteren sich unmittelbar aus der ursprünglich in Dunstform verbreiteten Materie, die zunächst (als gasförmige) noch kalt ist[4]) und erst bei ihrem Uebergang in den Flüssigkeitszustand in Hitze gerät. Ueber den Hitze g r a d zwar würde Kant sich unschwer mit *Laplace* und den heutigen Theorien verständigt haben: nach A. A. VIII 74 $_{28-30}$ glaubt er ja im Anschluß an *Crawford* bei Bildung der Weltkörper „die Erzeugung so großer Grade der Hitze, als man selbst will, begreiflich“ machen zu können. Hätte er sich etwa davon überzeugt, daß Granit kein Niederschlag aus wässeriger Lösung, sondern ein Schmelzungsprodukt sei (vgl. S. 146 ff.), so wäre ihm vermutlich auch die weitere Annahme nicht schwer gefallen: daß in jedem Weltsystem nicht nur der Zentralkörper eine Sonne, d. h. glutflüssig sei, sondern daß auch jeder Planet zeitenweise in diesem Zustand gewesen sein müsse[5]). Im übrigen aber wäre eine Angleichung von Kants Theorie an die heutigen nur durch radikale Umwandlung seiner ganzen Wärmelehre zu erreichen.

Der große Fortschritt gegen 1755 besteht also nur darin, daß

---

[1]) Auch der 1. Absatz von Rfl. 98 (A. A. XIV 616) enthält selbstverständlich noch nichts derartiges trotz der Sätze: „Wärme ist die innere Bewegung, eine Materie wiederum mit Aether anzufüllen. Reibungen bringen diese Bewegung hervor“, die übrigens schon ihr Gegenstück in A. A. IV 522 $_{31-4}$ haben.

[2]) Auch in der im Brief an *Gensichen* vorgenommenen Modifikation (vgl. oben S. 173—5).

[3]) Vgl. *G. Eberhard: Die Kosmogonie von Kant.* 1893 S. XI—II, XXIII.

[4]) So auch noch nach dem 1. Absatz von Rfl. 98 (A. A. XIV 616).

[5]) Vgl. S. 134. Freilich hätte diese Annahme weitgehende Aenderungen auch in seinen geologischen Ansichten nach sich gezogen.

Kant jetzt klar einsieht: ohne Wärme keine Weltenbildung, und daß er zugleich mit dieser Einsicht die Entstehung der erforderlichen Wärme nach allgemeinen Gesetzen erklärt wissen will und diese Erklärung als ein naturwissenschaftliches Postulat hinstellt. In all dem stimmt die heutige Wissenschaft ihm vorbehaltlos zu; die Art aber, wie er selbst jene Wärme abzuleiten sucht, kann sie nicht zu der ihren machen.

Und jener große Fortschritt war seinerseits wieder von der Erkenntnis abhängig, daß es ohne Wärme keine Flüssigkeit gebe. Im Besitz dieser Erkenntnis trafen wir Kant schon 1775 (vgl. oben S. 100): sie war eine Konsequenz aus den Untersuchungen über Bindung und Entbindung der Wärme, auf die oben S. 131—2 hingewiesen wurde, und ist ihm möglicherweise durch *J. C. Wilkes* Aufsatz *Von des Schnees Kälte beim Schmelzen* vermittelt worden (falls er diesen Aufsatz nicht erst aus der 1776 erschienenen Uebersetzung *Kästners* kennen lernte).

Die Grundlage also, auf der er baut, stammt nicht von ihm selbst, sondern wird ihm durch die Ergebnisse der Einzelforschung geliefert. Echt Kantisch aber ist, wie die Gedanken nun ins Große, Weite gehen, wie fern abliegende Dinge verknüpft werden, wie die neue Entdeckung sich in den Dienst der Gesamtanschauung stellen muß, um die prinzipielle Ueberzeugung von dem natürlichen Mechanismus alles physischen Geschehens durchzuführen und die geniale Hypothese seiner Jugendzeit auszubauen und so widerstandsfähig zu gestalten, wie es ihm mit den Mitteln damaliger Wissenschaft nur irgend möglich war.

61. Was die geogonischen Ansichten Kants betrifft, so würde man ihm das größte Unrecht antun, legte man den Maßstab moderner Wissenschaft an sie. Kant gehört in die Reihe der damals so zahlreichen aprioristischen Träumer, die, ohne genügende Erfahrungsgrundlage, oft auf ein Minimum eigener Anschauung gestützt, ihr geogonisches System, wie die Spinne ihr Netz, aus sich heraus spannen.

Mit Recht bemerkt *Pallas* (132—5), daß von den vielen, die Erdgeschichte betreffenden Hypothesen die meisten bis in seine Zeit hinein (*Buffon* eingeschlossen) an dem gemeinschaftlichen Fehler kranken, daß ihre Erfinder sich nur an einige Beobachtungen und Ursachen von beschränkter Wirksamkeit halten, trotzdem aber daraus alle Wirkungen der an Quellen und Triebfedern so reichen Natur herleiten wollen, daß sie sozusagen mit Nationalvorurteil oder an der Hand von Begriffen, die jeder von ihnen nur aus der engen Sphäre seiner eigenen Kenntnisse entlehnt, den Bau der ganzen Erdkugel

nach den Gebirgen ihres Vaterlandes beurteilen. Und dieser selbe *Pallas*, der bei seinen Vorgängern die Schäden so genau sieht und so scharf kritisiert, der Rußland und Sibirien größtenteils durchreist hatte, entwickelt doch über die Ursachen der Bodengestalt und Küstenbildung von Europa, Asien und Amerika in seiner Ueberschwemmungstheorie Ansichten, die an Phantasterei nichts zu wünschen übrig lassen und der Hauptsache nach aus rein apriorischer Spekulation hervorgegangen sind (vgl. oben S. 157, 164—5).

Aber die Zeit war eben noch nicht reif für eine bloß auf Erfahrungsgrundlagen aufgebaute Geogonie in großem Stil. War es doch noch gar nicht so sehr lange her, daß man begonnen hatte, Gesteinsschichten und deren Lagerungsverhältnisse methodisch und in weiterer Ausdehnung streng empirisch festzustellen und zu durchforschen. Bevor man sich an umfassende Hypothesen wagen konnte, mußte man zunächst einmal einen ausreichenden Ueberblick über die zu erklärenden Tatsachen zu gewinnen suchen.

Zu der Lösung dieser Aufgabe etwas beizutragen, war Kant weder befähigt noch bestrebt. Und mit seinen waghalsigen Hypothesen über Bildung der kraterähnlichen Bassins durch atmosphärische Ebullitionen, über Entstehung der Hochplateaus, der großen nordsüdlich oder west-östlich gerichteten Bergketten, der Kontinentalküsten und der ostasiatischen Inselwelt durch Anspülungen seitens des Meeres hat er schließlich nicht schlimmer gesündigt als Leute wie *Buffon*, *de Luc* und selbst *Pallas* mit den ihren. Ernstlich diskutierbar sind alle diese Ideen heutzutage nicht mehr. Die Behauptung, das ganze feste Land sei mit kraterförmigen Strombassins als den Maschen eines Netzes durchwirkt, ist mit den Tatsachen nicht in Uebereinstimmung zu bringen, kann aber durch die absolut ungenügende Wiedergabe der orographischen Verhältnisse auf den damaligen Karten erklärt und entschuldigt werden.

In dem durch die Tatsachen gleichfalls tausendfältig widerlegten Gedanken, daß die Flötzschichten ganz oder größtenteils durch Flüsse gebildet sind, die austraten und Seen machten (vgl. S. 156 ff.), steckt wenigstens ein Körnchen Wahrheit, insofern Kant mit Recht nur „einheimische Ursachen" und daraus hervorgehende Lokalüberschwemmungen [1]), nicht aber allgemeine zulassen will. Mit den letzteren rechnet auch die heutige Geologie nicht: sie versagen völlig gegenüber den Wirklichkeiten der Erfahrung, die zu erklären sie doch erdacht sind. Aber lokale Hebungen größerer oder kleinerer unterseei-

[1]) In der Annahme solcher Lokalüberschwemmungen hatte Kant schon viele Vorgänger: ich erinnere nur an den einen Leibniz, vgl. oben S. 46—7.

scher Gebiete, wie sie heute fast allgemein als Wirkungen verschiedenartiger Faktoren angenommen werden, zog Kant 1785 noch nicht in den Bereich der Möglichkeit. So blieb ihm nichts übrig, als die ganze Schichtenbildung auf das Austreten von Flüssen zurückzuführen. — In den 90er Jahren scheint er, vielleicht unter dem Einfluß *Huttons*, eine Ergänzung seiner Theorie vorgenommen zu haben, indem er (in Rückkehr zu eignen früheren Ansichten; vgl. S. 107) eine Hebung auch größerer Landmassen durch die Kraft stark komprimierter elastischer Flüssigkeiten im Erdinnern wenigstens prinzipiell zuließ (vgl. S. 180 ff.). Ob er sich aber durch dies Zugeständnis bewogen fühlte, eine Revision seiner ganzen Theorie vorzunehmen, in welcher Weise er ihr den neuen Faktor einordnete, welche Rolle er ihn im einzelnen spielen ließ: darüber fehlt es an jeder Andeutung.

Am modernsten klingen die Bemerkungen über die Ströme als den eigentlichen Schlüssel zur Erdtheorie, wonach „das ganze Land eine Figur hat, die sich lediglich nach [den Flüssen] richtet“, und „alles das Ansehen, daß es durch einen Ablauf des Wassers gebildet worden“ (S. 153). Dadurch, daß Kant die erodierende Tätigkeit der Flüsse am harten Gestein für nichts rechnet, kommt er freilich zu der unhaltbaren Vorstellung, daß schon das erste Wasser, das sich bei den ursprünglichen Ebullitionen aussonderte, bei seinem Ablauf die ganzen Täler ausgefurcht und damit einen großen Teil der heutigen Niveauunterschiede hervorgebracht habe. Aber der Kern des Gedankens: daß eben das ablaufende Wasser alles gemacht hat, ist doch gesund und wertvoll, und wir haben allen Grund, auch hier wieder Kants Kraft der Intuition zu bewundern, die ihn trotz seiner geringen geologischen Praxis und obwohl er nie über seine Heimatprovinz, über Königsberg nur selten hinausgekommen ist, doch das Richtige erschauen ließ (des weiteren vgl. S. 200 ff.).

Zwar war er nicht der erste, der den Gedanken konzipierte. Unter andern haben schon *Lionardo da Vinci*, *G. Agricola*, *J. Ray*, *T. Tozetti*[1])

[1]) Hinsichtlich dieser Forscher vgl. *v. Zittel* 29, 30, 41, 49. *Ray* speziell (*Sonderbahres Klee-Blätlein, der Welt Anfang, Veränderung und Untergang* 1698 S. 333 ff.) beruft sich auf *Agricola* als Kronzeugen und fährt dann fort: „Im Anfang der Welt waren so viel absonderliche unterschiedliche Berge nicht, gleichwie itzunder, sondern es waren allein aneinander weit außgedehnte grosse hocherhabene Landstriche, nicht durch so viel Thäler unterschieden, wie heut zu Tage. So war zum Beyspiel der Apennyn ins erst einander gleich hoher Strich Landes, nicht in unterschiedliche Berge und Hügel, durch darzwischen auffgegrabene Thäler abgetheilet, so als wir nun sehen. Wie die Flüsse von seiner Spitze erst begunten herab zu lauffen, und ein wenig zugleich von den Grund mit abzureiben oder abzuscheuren, so veruhrsachten sie die Thäler, und

auf die Bedeutung des abfließenden Wassers für die Oberflächengestaltung der Erde hingewiesen. Auch *J. G. Sulzer* machte auf die großen Wirkungen aufmerksam, welche die Flüsse durch den Transport gewaltiger Erdmassen[1]) und durch ihre Erosionstätigkeit (auch an hartem Gestein) ausüben[2]).

zwar immer mehr und mehr; und dadurch ist der gantze Apennyn in vielen Hügeln und Bergen itzunder unterschieden" (S. 336—7).

[1]) *Sulzer: Untersuchung von dem Ursprung der Berge, und andrer damit verknüpften Dinge* 1746 (S. 28—9). Ins Französische übersetzt in der *Bibliothèque impartiale* 1750 (I 385—7). *Sulzer* ist der Meinung, daß durch diesen Transport sogar der Mittelpunkt der Schwere in der Erde beständig verändert werde, vor allem in den alten Zeiten, als die Erde noch lockerer und noch nicht so stark ausgespült war.

[2]) Nachdem Kant schon um die Mitte der 70er Jahre seine Ansicht zum Privatgebrauch dahin formuliert hatte, daß „die gegenwärtige ganze Gestalt" der Erdoberfläche auf „einen Ursprung durch den Ablauf des Wassers" hindeute (vgl. oben S. 97), wurden noch einige weitere Stimmen laut, die ebenfalls auf diesen Faktor aufmerksam machten. *Pallas* zwar wird ihm trotz gelegentlicher Hinweise (S. 173, 189—90, vgl. oben S. 164) auch nicht im Entferntesten gerecht. Weiter geht schon *Wallerius* (295 ff.), sowie folgende Ausführung *H. B. de Saussures (Reisen durch die Alpen* 1781 I 171): „Die Gewässer des Weltmeeres, worin unsre Berge gebildet worden, bedeckten noch einen Teil von letztern, als eine heftige Erschütterung der Erdkugel auf einmal große Höhlungen, die zuvor leer waren, öffnete, und einen großen Teil von Felsen spaltete. Die Wasser drangen gegen diese Abgründe mit einer ihrer damaligen Höhe verhältnismäßig großen Gewalt an, gruben tiefe Täler aus, und führten eine unermeßliche Menge von Erde, Sand und Bruchstücken von allerlei Felsarten mit sich fort .... Eben diese Wasser fuhren hernach fort, mit einer im Verhältnis ihrer verminderten Höhe stufenweise abnehmenden Geschwindigkeit zu fließen, führten nach und nach die leichtesten Teile mit sich fort, und reinigten die Täler von dem Zusammenflusse von Schlamm und Schutt, und ließen nur die schwersten Massen, und diejenigen zurück, die durch eine dauerhaftere Lage vor den Wirkungen derselben gesichert waren". Ueber *G. Soulavie* vgl. *v. Zittel* 59. Am meisten berührt sich mit Kants Ansichten *J. E. Silberschlags Geogenie oder Erklärung der mosaischen Erderschaffung nach physikalischen und mathematischen Grundsätzen* (1780). Vgl. daselbst I 32: „Wenn man die Landcharten nachsiehet, und den Lauf der Ströme bis zu ihren Quellen verfolget, so wird man diejenigen Bezirke finden, welche vor andern hervorgequollen [sc. durch die Wirksamkeit einer elastischen Kraft im Erdinnern]. Da auch die abfließenden Gewässer sich selbst den Weg zum Abflusse bahneten, so schnitten sie die Rinnbahnen künftiger Ströme ein. Daher kommt es, daß die Ströme durch ein an einander hängendes Gefälle bis zur See herabfließen; daher entstanden die allgemeine Welttäler; daher rühren die an einander hangenden Anhöhen, zwischen welchen die Ströme sich bis zum Meere hinschlängeln". Ebenda I 17—8: „Wie ist das feste Land, wenn man anders einen weichen mit Wasser umflossenen Erdteig so nennen darf, sichtbar geworden? Ist das Wasser herabgeflossen, und hat es durch das Herabfließen tiefe Täler und Flutrinnen ausgehöhlet? oder ist es aus seinem ursprünglichen

Waren also Kants Ansichten an diesem Punkt auch durchaus nicht neu, so gab er doch damit anderseits keineswegs herrschende Theorien wieder[1]). *de Luc* z. B. bekämpft noch in seinem viel gelesenen, einflußreichen Werk in einer Reihe von Briefen (I 178 ff.) die, welche „den gegenwärtigen Zustand der Erde durch die Wirkungen der Flüsse" erklären. Und die Hypothesen *de Maillets* und *Buffons* über die unterseeische Bildung der Niveauunterschiede des festen Landes durch Meeresströme waren noch lange nicht überall in ihrer ganzen Haltlosigkeit erkannt.

Die Einseitigkeiten, die Kants Theorie anhaften, erklären sich der Hauptsache nach daraus, daß er, der sonst ein so feines Verständnis für die Bedeutung der in langen Zeiträumen sich summierenden Wirkungen kleiner Kräfte besitzt, die Erosionskraft fließenden Wassers niemals in gebirgigen Gegenden aus eigener Anschauung kennen gelernt hat. Wie es bei dem fast völligen Mangel an persönlichen Erfahrungen nicht anders möglich ist, beschränkt sein Verdienst sich auf die klare begriffliche Formulierung des Grundprinzips. Es im einzelnen zur Erklärung anzuwenden und so empirisch zu

---

Lager, durch eine neu entstehende Kraft, hervorgetrieben worden? . . . Diejenigen, die das erste behaupten, oder vielmehr mutmaßen, meinen auf diese Art am besten das an einander hangende Gefalle, und den geschlängelten Lauf der Ströme erklären zu können: sie müssen uns aber die Antwort schuldig bleiben, wenn wir fragen, wie die kegel- und kugelförmige Gestalt der Berge, wie die hoch über die Oberfläche hervorragenden steilen Klippen und Felsen, wie die durch die Erdbeben entdeckte entsetzliche Menge von unterirdischen Höhlen erzeuget worden sind? Diejenigen hingegen, die das letztere mutmaßen, können alle diese Fragen beantworten, und noch dazu die Mutmaßung der ersteren mit der ihrigen verbinden. Denn, sind die Berge durch eine innere Gewalt über die ursprünglichen Gewässer, welche das Chaos bedeckten, hervorgetrieben worden; so haben die überstehenden Gewässer notwendig abfließen, und Kanäle für künftige Ströme durch ihren Absturz ausspülen müssen". *Silberschlag* selbst schließt sich der letzteren Ansicht an und bedient sich deshalb des erstgenannten Prinzips nur streckenweise. Die Schlängelungen der Stromrinnen z. B. erklärt er nicht auf diese Weise (I 18, 42—3). Daß Kant *Silberschlags* Schrift, die im übrigen, wie schon aus dem Titel zu entnehmen ist, sich auf ganz unwissenschaftlichen Bahnen in den ärgsten Phantasmen bewegt, gelesen habe, ist nicht gerade wahrscheinlich. Daraus daß er, wie *A. Warda* festgestellt hat, am 23. März 1764 in den *Königsbergischen gelehrten Anzeigen* eine Schrift *Silberschlags (Theorie der am 23. Julii, 1762. erschienen* [!] *Feuerkugel)* anerkennend besprach, läßt sich selbstverständlich nichts folgern, und dasselbe gilt von der Verwendung des Wortes „Geogonie" in A. A. XIV 604.

[1]) *Bergmans* Ausführungen (II² 191 ff.) über die Veränderungen, welche die Bewegung des Wassers auf der Erdoberfläche hervorbringt, sind, soweit die Wirkungen der Flüsse in Betracht kommen, ganz ungenügend.

belegen oder zu illustrieren, vermochte er nicht. Wie weit ein durch geologisches Einzelstudium geschulter und geographisch bewanderter Forscher es auch in dieser Hinsicht schon damals bringen konnte, zeigt der Aufsatz *Ueber die Bildung der Täler*, der 1791 im III. Teil der von *J. K. W. Voigt* herausgegebenen *Mineralogischen und bergmannischen Abhandlungen* S. 1—181 erschien.

62. Aus den Darlegungen dieser Schrift lassen sich wichtige Folgerungen hinsichtlich der Eigenart von Kants intellektueller Veranlagung ableiten. Wie sehr sie mir am Herzen liegen, habe ich im Vorwort auseinandergesetzt.

Schauen wir auf den ganzen durchmessenen Weg zurück, so haftet unser Blick vor allem an der epochemachenden Leistung der Kosmogonie, sodann an der Feststellung der Faktoren, welche die Erdrotation verlangsamen resp. beschleunigen (S. 51 ff.), und an der Erörterung der Möglichkeit, daß beim Mond der Mittelpunkt der Schwere nicht mit dem der Größe zusammenfalle, sondern auf der von uns abgekehrten, ev. bewohnbaren Seite liege (S. 152). Dazu tritt noch, in ziemlich weitem Abstand, der Hinweis auf die Bedeutung des abfließenden Wassers für die Gestaltung der Erdoberfläche.

Es ist ohne weiteres klar, daß an den ersten drei Punkten Kants neue Gedanken nicht auf dem Grund empirischer Detailforschung oder gar experimenteller Betätigung erwachsen sind. Auch beruhen seine Verdienste nicht etwa auf der mathematischen Begründung und Durchführung seiner Ideen, oder auf den relativ wenigen zahlenmäßigen Berechnungen, auf die er sich einläßt. Im Gegenteil: dort versagt er fast ganz, hier geht er öfter in die Irre.

Es handelt sich vielmehr (wie auch bei seiner Theorie der Winde) um geniale Apperçus, in denen tellurische oder kosmische Zusammenhänge größten Stils intuitiv erfaßt werden. Und was Kant dazu befähigt, das ist eine außerordentliche Kraft der Synthese, seine Fähigkeit, weit Entlegenes zusammenzuschaun, in Dingen und Vorgängen, die durch eine Welt getrennt zu sein scheinen, Aehnlichkeiten, Korrespondenz in der beiderseitigen Gesetzmäßigkeit, innere Verbindung zu entdecken: alles Eigenschaften, in denen nicht speziell die Besonderheit naturwissenschaftlicher, auch nicht etwa die philosophischer Begabung und Forschertätigkeit zum Ausdruck kommt, sondern die vielmehr in kleinerem Maß bei jeder fruchtbaren wissenschaftlichen Tätigkeit unentbehrliche Voraussetzungen sind, während sie, zu voller Blüte entwickelt, verbunden mit treuem Gedächtnis und reichem Wissen, mit scharfem Verstand und kritischer Selbstzucht,

das Wesen dessen ausmachen, was man mit Recht als wissenschaftliches Genie zu bezeichnen pflegt.

Kraft der Synthese, für sich allein genommen, ist ein gefährliches Danaergeschenk. Geht sie nicht mit vollkommener Beherrschung des Tatsachenmaterials, mit strenger Selbstkritik und ehrfürchtiger Achtung vor dem Gegebenen Hand in Hand, so macht sie leicht aus Leuten, die etwas Besseres hätten werden können, Phantasten und Möglichkeitsfexe à la *H. St. Chamberlain*, die, mit dem ganzen Fluch des Dilettantismus beladen, vage Möglichkeiten für Wirklichkeiten haltend, zu ungeduldig, als daß es sie lange beim Fundamentieren litte, und zu selbstüberzogen, um einer sorgsamen Prüfung ihrer Gedanken an der allein entscheidenden Welt der Erfahrung zu bedürfen, kühn von der Höhe ihrer apriorischen Ideen herab glauben die Tatsachen kommandieren zu können und so oft zu einer Gefahr werden, nicht zwar für die Wissenschaft, die sie bald in ihrem Wesen erkennt und abstößt, wohl aber für die gebildeten Laien, die, des trocknen Tons satt, nach etwas Vollem, Ganzem verlangen und leicht dem Irrtum verfallen, gewagte, geistreich schimmernde und weit umfassende Gedanken seien eben darum auch schon gute, fruchtbringende und haltbare Gedanken.

Unwillkürlich gleitet hier der Blick von Kant zu *Schelling* hinüber, dessen Geistesanlage und Forschertendenz sich als instruktivstes Vergleichsobjekt förmlich aufdrängt. Er gehört nicht zu den wissenschaftlichen Genies, aber er steht ihnen nahe in dem Reichtum seiner Gaben, vor allem in der Kraft der Intuition und dem Drang zur Synthese. Gerade diese Eigenschaften aber wurden sein Verderben: durch sie meinte er Einzelwissen und mühsame Detailforschung mehr als ersetzen zu können, und so verfiel er dem Dilettantismus und machte als Naturphilosoph die Philosophie den Naturwissenschaftlern verächtlich.

Auch Kant hatte entschieden viel von einem solchen Naturphilosophen an sich. In den von ihm herausgegebenen Werken tritt das zwar wenig hervor, um so mehr aber in seinem handschriftlichem Nachlaß (in Bd. XIV der Akademie-Ausgabe und in seinem letzten unvollendeten Manuskript). Hätten nicht seit den 60er Jahren erkenntnistheoretische und methodologische Probleme (sichere Fundamentierung der Metaphysik und der religiös-sittlichen Weltanschauung) im Mittelpunkt seines Interesses gestanden, wer weiß, ob nicht auch er Gefahr gelaufen wäre, auf eine schiefe Ebene zu geraten. Freilich, ein *Schelling* vor *Schelling* zu werden, daran würde ihn auch dann seine Selbstkritik, sein Wirklichkeitssinn und sein

„richtiger Geschmack“ in naturwissenschaftlichen Dingen (vgl. oben S. 69 f.) behütet haben.

Die ersten beiden der vorhin (S. 195) genannten vier Punkte, an denen Kant neue Wege gewiesen und umfassende Zusammenhänge klar erschaut hat, liegen (und noch viel mehr: lagen d a m a l s), ebenso wie der Grundgedanke seiner neuen Theorie der Winde, an der Grenze zwischen Naturwissenschaft und Philosophie, also auf d e m Gebiet, worauf man den Namen Naturphilosophie, wenn man ihn überhaupt beibehalten will, allenfalls anwenden könnte. Es sind Fragen, bei deren einer zur damaligen Zeit die Macht der Weltanschauung in die Naturwissenschaft hineinragte und zunächst einmal gebrochen werden mußte, um so für freie Forschung freie Bahn zu schaffen, während bei den andern allgemeinste Naturgesetze und erkenntnistheoretische resp. methodologische Erwägungen prinzipiellster Art von entscheidender Bedeutung sind, die der Naturwissenschaft damals noch nicht in dem Grad wie heute in Fleisch und Blut übergegangen waren und zu deren allseitiger Verwendung deshalb der Forscher von damals sich noch nicht in dem Maß als zum Nächstliegenden und als zu etwas Selbstverständlichem gedrängt fühlte: so die Ueberzeugung von der Kontinuität alles Geschehens und von der großen Bedeutung auch der geringsten Arbeitsleistung, wenn sie nur genügend lange dauert oder regelmäßig wiederkehrt, so aber auch das Trägheitsgesetz und der Satz vom Parallelogramm der Kräfte[1]).

Um jene großen Synthesen vornehmen, auf jene schöpferischen Apperçus kommen zu können, mußten Kant natürlich die Verhältnisse, worauf sie sich beziehn, völlig vertraut sein. Und in der Tat besaß er auf den meisten naturwissenschaftlichen Gebieten weit ausgebreitete Kenntnisse. Aber d i e würden ihn, an und für sich betrachtet, höchstens zum naturwissenschaftlichen Gelehrten, nicht zum naturwissenschaftlichen Forscher gestempelt haben. Und dem naturwissenschaftlichen Wissen und Interesse stand ein nicht minder ausgebreitetes auf geisteswissenschaftlichem Gebiet (vor allem in Politik, Völker- und Menschenkunde) gegenüber. Kant war eben nicht nur ein wissenschaftliches Genie: er hatte auch viel von dem, was er selbst in seiner Anthropologie als den „allgemeinen Kopf“ bezeichnet, „der alle verschiedenartige Wissenschaften befaßt“. Er

[1]) Denn nur auf der neuen, eigenartigen Anwendung dieser letzten beiden Prinzipien auf ein Gebiet, auf dem sie bis dahin (sieht man von *G. Hadleys* Aufsatz ab) nicht zur Geltung gebracht waren, beruht, wie ich in einer Schrift *Kant als Naturwissenschaftler* des weiteren zeigen werde, der große Fortschritt, den Kants Theorie der Winde bringt.

besaß eine vaste, aber keine „zyklopische“ Gelehrsamkeit; das „Auge der wahren Philosophie“ war immer wach, und eine groß angelegte Persönlichkeit drückte dem ganzen geistigen Erwerb und Besitz ihren eigenartigen Stempel auf, verband die einzelnen Teile durch die mannigfaltigsten Fäden mit einander und machte sie so fähig, an der Lösung einer gemeinsamen Aufgabe mitzuarbeiten: an der Herstellung eines einheitlichen, in sich geschlossenen Weltbildes. Dieser Aufgabe war alles untergeordnet, zu ihr wurde alles in Beziehung gesetzt. Das Vielwissen war ihm nie Selbstzweck, sondern stets nur Mittel zum höchsten Zweck.

Seine reichen naturwissenschaftlichen Kenntnisse hat Kant nun aber an keinem Punkt als Basis benutzt, um von ihr aus durch empirische, methodisch geregelte, ev. experimentelle Forschung in irgend einer Einzelfrage[1]) sei es unser Wissen um Tatsachen zu vermehren, sei es Gesetzmäßigkeiten festzustellen und in Formeln zu fassen.

Gerade der Ausschnitt, mit dem die vorliegende Schrift sich beschäftigt, bietet dafür frappante Beispiele. In der ganzen Methode seines Vorgehns auf geogonischem und geologischem Gebiet, in der Art die Probleme zu fassen, schließt Kant sich nicht an nüchterne Empiristen wie *J. G. Lehmann, G. Ch. Füchsel, W. v. Charpentier, J. E. Guettard, J. J. Ferber* (vgl. *v. Zittel* 49—61) an, die in treuer, geduldiger Detailarbeit Schichten auf Schichten untersuchten, in der Absicht, vor allem erst einmal Tatsachen festzustellen und in ihnen brauchbare Bausteine für ein künftiges Gebäude der Geologie herbeizuschaffen, die sich von diesen Tatsachen nur zögernd entfernten, um in vorsichtigen Folgerungen und Verallgemeinerungen das Gesehene zu vereinigen und zu deuten, vagen, der Erfahrungsgrundlage entbehrenden Theorien dagegen durchaus abgeneigt waren.

Kant steht vielmehr auf einer Stufe mit den phantasievollen rationalistischen Baumeistern der großen geogonischen Systeme, deren Zahl damals Legion war, die, von beschränkten Erfahrungen ausgehend, sich möglichst rasch zu den höchsten Höhen der Verallgemeinerung erhoben, dort in luftiger Spekulation Begriffe an Begriffe reihten und so meinten die Schicksale der Erde rekonstruieren zu können. Sie alle, und Kant mit ihnen, betrachteten die Verhältnisse als viel zu einfach: mit wenigen Kategorien glaubten sie der ganzen großen Mannigfaltigkeit Herr werden zu können. Dichtung und Wahrheit ist in diesen Geogonien in seltsamer Weise vermischt

[1]) Auch seine Theorie der Winde macht keine Ausnahme. Denn auch bei ihr handelt es sich nicht um empirische, methodische Forschung, sondern um Deduktion gewisser Erscheinungen aus allgemeinsten Gesetzen.

und wohnt dicht bei einander; in ein a priori entworfenes Entwicklungsschema wird das geringe Tatsachenmaterial hineingezwungen; was vielleicht hier oder dort zutrifft, soll überall und stets gültig gewesen sein.

An diesem muntern Treiben sehen wir auch Kant sich voll guter Zuversicht beteiligen, ohne daß ihm sein methodologisches Gewissen schlüge. Er hat die erdgeschichtlichen Probleme mit einer unverkennbaren Vorliebe behandelt: länger als vierzig Jahre hat er an seinen Theorien gemodelt. Nicht etwa nur deshalb, weil sein Kolleg über physische Geographie ihn immer wieder zwang, sich mit ihnen zu beschäftigen. Sondern sie „lagen" ihm offenbar ganz besonders. Das zeigen die Aufsätze von 1785 und 1794 sowie die Bruchstücke größerer Entwürfe aus den 70er und 80er Jahren (Refl. 87—89, 94, 95).

Und der Grund dafür? Er ist ohne Zweifel darin zu suchen, daß Kant ein stark d e d u k t i v e r Geist war, für den eben diese Art der Betätigung (scharfsinnige Schlüsse und umfassendste Kombinationen auf Grund geringen Erfahrungsmaterials, also großer freier Raum für Vernunftkonstruktionen, ohne fürchten zu müssen, durch Tatsachen rektifiziert zu werden) etwas sehr Lockendes haben mußte. D a s gerade war sein Fall: wenig Detail, aber dies wenige von Ideen durchleuchtet, erweitert und großen Zusammenhängen eingeordnet.

Manches von dem, was die Natur ihm bot (z. B. 1765 auf seiner Reise nach Goldap, vgl. A. A. II 500), hat er scharf beobachtet und geschickt verwertet (vgl. S. 60, 115 f., 128). Aber niemals hat es ihn gedrängt, methodisch geologische Beobachtungen anzustellen, etwa über die Schichtenlagerung im ostpreußischen Landrücken oder über Dünenbildung, wozu seine engere Heimat einen empirisch gerichteten Geologen geradezu hätte auffordern müssen. Auch wußte er das von andern in der 2. Hälfte des 18. Jahrhunderts in rasch steigendem Maß erarbeitete Detailmaterial über die geologische Struktur einzelner Gegenden nicht zu nutzen, geschweige denn daß er versucht hätte, auf ihm eine möglichst an die Erfahrung selbst sich haltende Theorie, wenn auch nur beschränkten Umfangs, aufzubauen. Was er aus solchen Einzelforschungen übernimmt, ist immer nur die eine oder andere besonders markante Tatsache oder Behauptung, wie z. B. die Nachricht von *J. G. Lehmann* über die in einer Tiefe von 1440 Fuß gefundenen versteinerten Pflanzen, die von *C. T. Delius* über das in Siebenbürgen gefundene vererzte Gold, die von *J. E. v. Fichtel* über den mächtigen Steinsalzstock, der in einer

Länge von 120 Meilen durch Siebenbürgen, Ungarn, Polen etc. ununterbrochen unter der Erde fortgehe[1]). Wo er Beispiele gibt, sind es meistens solche allgemeiner Art, bei denen ganze Gruppen oder Klassen in Betracht kommen. Nie unternimmt er es, einen konkreten Fall (diese oder jene Schichtenlagerung) zu analysieren und zu erklären. Demgemäß gehörten auch die Bemerkungen über Erdschichten, Gänge, Flötze etc., wenn man nach den vorhandenen Kollegheften urteilen darf, stets zu den schwächsten und dürftigsten Partien in seiner Vorlesung über physische Geographie[2]).

Einer kurzen Besprechung bedarf noch der energische Hinweis auf die Bedeutung des abfließenden Wassers für die Oberflächengestaltung der Erde[3]).

Möglich daß Kant hier[4]) auf eigner Anschauung fußt und von gewissen lebhaft aufgenommenen und intensiv verarbeiteten Eindrücken abhängig ist, die er an den Flüssen und in den Tälern seiner Heimat (auch solchen, die nicht mehr von Wasser durchströmt sind) empfing und die ihm auf das eindringlichste für die Abhängigkeit der ganzen dortigen Bodengestaltung von der Wirksamkeit jetziger und früherer Flüsse zu sprechen schienen (vgl. oben S. 60, 115 f.). Das Erfahrungsmaterial, von dem aus er seine weitumfassenden Schlüsse gezogen hätte, wäre dann nur ein sehr kleines gewesen.

Dasselbe würde aber auch dann gelten, wenn er sich in erster Linie auf kartographische Darstellungen und auf die Beschreibungen und Erfahrungen anderer gestützt hätte. Denn da er die Erosionstätigkeit des fließenden Wassers am harten Gestein für nichts anschlägt, müssen sich alle jetzt noch möglichen Erfahrungen auf solche Gegenden beschränken, in denen die Flüsse nicht über felsigen Boden hinströmen. In den gebirgigen Ländern dagegen war die Bodengestaltung in allen Hauptsachen schon zum Abschluß gebracht, als das ursprünglich weiche Gestein hart wurde; sie muß also zu einer Zeit vor sich gegangen sein, in die keine direkte Kunde zurückreicht.

---

[1]) Vgl. A. A. XIV 574—5 und meine *Untersuchungen* 80, 256.

[2]) Vgl. oben S. 72 ff., 122, 183 f.

[3]) Was die Erdbeben-Aufsätze des Jahres 1756 betrifft, so suchte ich schon auf S. 69—72 nachzuweisen, daß ihre Bedeutung nicht auf diesen oder jenen Einzelheiten noch auf etwaigen naturwissenschaftlichen Ergebnissen beruht, sondern auf der philosophischen Gesamtauffassung, die sie vertreten, und auf dem echt wissenschaftlichen Geist, von dem sie durchdrungen sind.

[4]) Ich setze voraus, daß Kant die in Frage kommenden Ansichten nicht einfach von andern übernommen, sondern sich selbständig erarbeitet hat. Dafür spricht aber auch alles; der Hinweis auf A. A. XIV 604 12 ff. dürfte schon genügen.

Von hier aus wird begreiflich, wie Kant zu seiner Theorie kommen konnte und mußte, und zugleich treten die Stärken und Schwächen in seiner Beschäftigung mit naturwissenschaftlichen Dingen auf das klarste hervor.

Die beschränkte Erfahrungsgrundlage, die ihm zu Gebote steht resp. von der er faktisch ausgeht, reicht für den Zweck, den er verfolgt: eine die ganze Oberflächengestaltung der Erde erklärende Theorie, bei weitem nicht aus. Ein empirisch gerichteter Forscher würde sich nun vor allem darum bemüht haben, weiteres s i c h e r e s Material über die j e t z t noch stattfindenden Wirkungen fließenden Wassers in verschiedenen Erdgegenden an verschiedenartigem Boden zu bekommen. Statt dessen legt Kant sich von vornherein[1]) auf ein Vorurteil fest, das ihm, dem Kind der Ebene, allerdings besonders leicht gefährlich werden mußte: daß nämlich fließendes Wasser an hartem Gestein keine erodierende Tätigkeit ausüben könne. Damit wurde zugleich das Feld frei für seine spekulative Vernunft- und Phantasietätigkeit. Denn es handelte sich jetzt darum, über weit entlegene Zeiten etwas festzustellen, von denen keine Erfahrung Nachricht geben kann. Kant geht dabei in der Weise vor, daß er einem Prinzip, das sich in engem Erfahrungskreis bewährt hatte, die denkbar weiteste Fassung und Ausdehnung gibt und dann von ihm als Obersatz sowie von seinem Vorurteil über die Unmöglichkeit der Erosionstätigkeit an hartem Gestein als Untersatz aus seine Schlußfolgerung zieht über die Art, wie in jenen Urzeiten die Bodengestaltung vor sich gegangen sein müsse. Und so wird als Frucht unzulänglicher Erfahrung und voreiliger Spekulation die lebensunfähige Behauptung geboren, daß der Ablauf des ursprünglichen, entweder unmittelbar aus den atmosphärischen Ebullitionen stammenden oder aus den zunächst noch (zäh-) flüssigen Materien der Urgebirge sich allmählich ausscheidenden Wassers durch seine Wirkungen am noch weichen Gestein die Oberflächengestaltung der gebirgigen Länder in allen ihren Grundzügen hervorgebracht habe (vgl. S. 153 ff.).

Daß Kant zuversichtlich jene weitgehende Generalisation des nur an beschränkter Erfahrung bewährten Prinzips vornahm, zeugt von seinem Drang zum Allgemeinen, zur Synthese. Daß er dabei das Richtige traf und einen Faktor die entscheidende Rolle spielen ließ,

[1]) Obwohl schon *Buffon* andere Wege gewiesen hatte (vgl. S. 56 f.) und obwohl Kant selbst durch seine Ueberzeugung, daß auch die kleinste Arbeitsleistung, wenn nur von genügend langer Dauer, sehr merkbare Wirkungen nach sich ziehen müsse (vgl. S. 52—3), eigentlich zu einer andern Auffassung gedrängt wurde.

den die weitere Forschung in der allgemeinen Bedeutung, die er ihm zusprach, anerkannte, beweist seine Kraft der Intuition, die ihn befähigte, inmitten äußerst verwickelter Verhältnisse die innern Zusammenhänge und Abhängigkeiten klar zu durschauen und unter vielen Möglichkeiten gerade die allein in Betracht kommende zu erfassen.

Aber auf eine solche glückliche Intuition kommt in Kants Geogonie ein Dutzend verfehlter, willkürlicher Konstruktionen. Und bei den diis minorum gentium, denen sein (wenigstens so oft) treffender Blick fehlt, ist das Verhältnis noch viel ungünstiger.

Und nun gar die Wissenschaft als Ganzes kann von glücklichen Intuitionen, genialen Apperçus und Aehnlichem auf die Dauer nicht leben. Gewiß können ihr auf diese Weise ganz neue Aussichten eröffnet, es können Erkenntnisse anticipiert werden, die es erst weit späteren Generationen an der Erfahrung zu verifizieren und zu beweisen gelingt. Aber alles das sind Ausnahmefälle, und besonders begnadete Geister sind dazu nötig, wie Kant ja ohne allen Zweifel einer war. Darauf rechnen, es auf Gesetze bringen, es künstlich herbeiführen kann man nicht. Und auch die glückliche Intuition, wie die Kants von den Wirkungen des fließenden Wassers, kann, solange sie nicht mehr ist als das, der Wissenschaft nur als heuristisches Prinzip dienen, um neue Erfahrungen zu machen, um methodische Forschung in bestimmter Richtung zu ermöglichen, aber sie kann diese methodische Arbeit nicht selbst leisten noch sie ersetzen.

Die Art, wie Kant sich mit Geogonie und Geologie beschäftigte, hätte, wäre sie allgemein gewesen oder geworden, die Wissenschaft nicht hochgebracht. Unerläßliche Voraussetzung dazu ist nun einmal methodisches Forschen in den Dingen und Vorgängen selbst und Denkarbeit in engster Beziehung zur Erfahrung, um so Tatsachen, Gewohnheiten, regelmäßige Zusammenhänge erst im kleinsten, dann im größern und größten Kreis festzustellen, das Gefundene mit allen Mitteln intellektueller Betätigung zu verarbeiten und zu durchdringen und schließlich in Gesetzen jene Zusammenhänge und Gewohnheiten kurz zusammenzufassen und womöglich mathematisch zu formulieren. Bei all diesem Tun müssen gewiß Ideen voranleuchten und den Weg weisen, und große, weit umfassende Synthesen müssen folgen; und Ideen wie Synthesen können auch sicher nicht anders als aus der Vernunft geboren werden, aber nicht auf dem Wege der Parthenogenesis, sondern nur aus der Vernunft befruchtet durch die Erfahrung: zum Zweck der Erfahrung müssen sie konzipiert, an ihr müs-

sen sie orientiert sein, und allein durch sie können sie schließlich auch bewahrheitet, an ihr allein bewährt werden.

Die vorstehenden Erörterungen führen also zu dem Ergebnis, daß Kant überall da, wo er auf den in dieser Schrift behandelten Gebieten neue Wege eröffnet oder spätere Forschungsresultate vorausgenommen hat, diese Höhepunkte nicht durch methodische Arbeit nach naturwissenschaftlichen Prinzipien und in naturwissenschaftlicher Art erreicht hat, sondern vielmehr durch kühne Intuitionen und geniale Apperçus, zu denen er als von der Natur besonders begnadeter Mensch, als wissenschaftliches Genie befähigt war. Um eine solche Intuition und eine darauf aufgebaute, zwar gewagte, aber nachträglich wenigstens teilweise als richtig erwiesene Theorie handelt es sich auch bei seiner Lehre von der Wirksamkeit des abfließenden Wassers. Im übrigen aber zeigen seine Arbeiten und Ansichten geogonischen und geologischen Inhalts sowohl in dem, was sie geben, als in dem, was sie nicht geben und auch nicht in Angriff nehmen, in wie hohem Maß Kant deduktiv veranlagt war und wie wenig er sich deshalb dazu eignete, durch methodische empirische Forschung in speziell naturwissenschaftlichem Sinn zur Weiterentwicklung beizutragen.

63. Schließlich sei noch auf einen weiteren Punkt hingewiesen, der Aufmerksamkeit verdient: auf die Kontinuität und Selbständigkeit, die uns in der Entwicklung von Kants Ansichten über Geschichte und Bau der Erde entgegentreten.

Zwar ist er selbstverständlich in diesen Fragen stets viel mehr von fremden Meinungen und Hypothesen abhängig gewesen als in philosophischen Dingen, doch tritt auch in diesen Abhängigkeiten seine geistige Größe oft in ganz überraschender Weise hervor, vor allem in der Art, wie er die von außen her empfangenen Anregungen innerlich verarbeitet und umgestaltet, sie in den Dienst der Probleme stellt, die ihm gerade am Herzen liegen, weit Entlegenes kombiniert und so zu Schlüssen kommt, an die seine Gewährsmänner auch nicht von ferne dachten.

Gewissen Grundüberzeugungen ist er, trotz vielen Wechsels in Einzelheiten, sein Leben lang treu geblieben. So, um nur das Wichtigste hervorzuheben, dem Neptunismus: den Urzustand der Erde betrachtet er von den 50er bis zu den 90er Jahren als ein wässeriges Chaos, anfangs als ein kaltes, seit den 70er Jahren als ein heißflüssiges; die Verhärtung beginnt an der Oberfläche und schreitet allmählich nach dem Zentrum zu fort; in den 60er Jahren

(S. 76, 80) wird die Vermutung laut, das Erdinnere sei auch jetzt noch ein Chaos, seit den 70er Jahren (S. 100 ff.) ist sie so gut wie zur Gewißheit geworden.

Vom chaotischen Zustand der Erde aus wird die Gebirgsbildung erklärt, allerdings in den verschiedenen Dezennien in verschiedener Weise. Ursprünglich operiert Kant im Anschluß an *Leibniz* mit großen Höhlen, die sich infolge des Empordringens der Luft etc. aus dem chaotischen Erdinnern unter der Rinde bilden, und deren Einsturz, daneben freilich auch noch mit den *Buffon*schen Meeresströmen (S. 18 ff., 45 ff.). In den 70er Jahren spielen Einsinkungen von Hohlräumen noch immer ihre Rolle; außerdem wird jetzt aber, wenn *D* recht berichtet (vgl. oben S. 107), der Luft und den elastischen Dünsten im Erdinnern die Fähigkeit zugesprochen, Berge und Landesteile emporzutreiben. Aus diesem Hervortreiben werden in *Q* unregelmäßige Ausbrüche flüssiger oder schlammiger Materie (oben S. 124 f.), die dann 1785 in Parallele zu den vulkanischen Eruptionen treten, von deren wohlbekannten Merkmalen her ihre genauere Charakteristik erhalten und so als Ursachen der kraterförmigen Bassins begriffen werden, mit denen als mit den Maschen eines Netzes das ganze feste Land angeblich durchwirkt ist (S. 143 ff.). Zugleich werden auch zur Erklärung der Hochplateaus und der großen Bergreihen nahe den Küsten der Länder Höhleneinstürze nicht mehr für genügend erachtet: es wird hier auf Anspülungen seitens der Meere zurückgegriffen, durch die auch die Bildung der Hauptküstenlinien begreiflich werden soll (S. 160 ff.). Mit Einsinkungen wird auch jetzt noch gerechnet, doch tritt ihre Bedeutung stark zurück (S. 148 ff.). Alle diese Gedanken kehren, wenigstens andeutungsweise, auch in den 90er Jahren wieder. Außerdem scheint Kant damals, vielleicht unter dem Einfluß *Huttons*, auch Hebungen von Landmassen durch (aus dem Erdinnern empordrängende) stark komprimierte elastische Flüssigkeiten wieder (wie schon 1776 in *D*) in den Bereich der Möglichkeit gezogen zu haben (S. 152, 178 ff.).

Die Bedeutung der Vulkane und Erdbeben für die Gestaltung der Erdoberfläche hat Kant nie hoch veranschlagt. Zur Erklärung verweist er in den 50er (und 60er) Jahren auf unterirdische Höhlen und Brände, welch letztere unter anderm durch Selbstentzündung von Schwefelkies sollen entstehen können (S. 63 ff., 80). Bis zuletzt hält er an der Höhlentheorie fest, aber in den 70er Jahren glaubt er ohne Brände und Selbstentzündungen nur mit den gewaltigen Wirkungen stark komprimierter Dämpfe (Luft) auskommen zu können,

seit den 80er Jahren neigt er (wohl unter *Canterzanis*, vielleicht auch unter *Buffons* Einfluß) mehr oder weniger entschieden dazu, der Elektrizität eine, wenn nicht die Hauptrolle zuzuschreiben; seit 1785 wird aber daneben auch wieder die Selbstentzündung von Schwefelkies zugelassen (S. 108, 111 ff., 171 f., 179 f.).

Von seinen Ansichten über die Bildung der Flußbetten aus, die von *Buffon* stark beeinflußt sind, denen aber doch auch eigene Anschauung zugrunde liegt (S. 56 ff.), kommt Kant in den 70er und besonders in den 80er Jahren zu einer umfassenden Hypothese über die Entstehung der Oberflächengestalt des Festlandes. Die in den 70er Jahren gewonnene Erkenntnis, daß „die gegenwärtige ganze Gestalt" der Erdoberfläche „auf einen Ursprung durch den Ablauf des Wassers" hinweise, ist auch noch in den 90er Jahren sein Leitstern (S. 97, 125, 152 ff., 177, 182 ff.).

Daß nicht eine einmalige allgemeine Ueberschwemmung, sondern nur zahlreiche Einzelüberschwemmungen und als ihre Folge: ein häufiger Wechsel von Meer und Land in den einzelnen Gegenden die Schichtenlagerung und die Mannigfaltigkeit der versteinerten See- und Landprodukte zu erklären vermögen, ist Kants Ueberzeugung von Anfang an gewesen und geblieben. Gewechselt hat er aber in seinen Ansichten über die Ursache dieser Ueberschwemmungen. In den 50er (und 60er) Jahren sieht er sie in den sich oft wiederholenden Einstürzen von Hohlräumen, infolge deren das Weltmeer bald hier bald dort sein Bett verläßt, um in die neu entstandenen Tiefen zu fluten (S. 20 ff., 45 ff., 76 f.). Seit den 70er Jahren treten an die Stelle des Weltmeers Binnenmeere und -seen (mindestens teilweise salziger Natur), die, terrassenartig übereinander gelagert, hier und da durch Ueberflutungen aus höheren Bassins und Verstopfungen neu entstehend, Flötzschichten machten und ihr Wasser schließlich insgesamt in das allmählich ausgebildete weite Tal des jetzigen Ozeans ergossen (S. 96 ff., 153 ff., 183 f.). Die Erklärung der Seeversteinerungen von diesem Standpunkt aus macht Kant in Rfl. 97 einige Schwierigkeiten (S. 159 f.), und über den Grad der Veränderungen, die das Bauwerk der Erde durch diese Ueberschwemmungen und „pelagischen Alluvionen" erlitten hat, weichen die Aeußerungen der 70er und 80er Jahren ziemlich erheblich voneinander ab (S. 95, 98, 152).

Buffon, *Leibniz* und *Buache* sind die, welche auf dem Gebiet der Erdgeschichte den stärksten Einfluß auf Kant ausgeübt haben. Den Versuch der 50er Jahre, *Buffon* und *Leibniz* zu vereinigen, lernten wir als einen recht äußerlichen und unselbständigen kennen.

Es war eben der Anfang seiner Beschäftigung mit diesen Fragen.

Ganz anders ist sein Verhalten *Buache* gegenüber. Das Problem der Platteformen-Wüsten, an dem dieser vorübergeht, nimmt Kant energisch in Angriff, zieht eine Verbindungslinie von ihm zu dem so ganz anders gearteten Rassenproblem und bringt es so zu einer Theorie, die sich zwar gegenüber der heutigen tieferen Einsicht in die Tatsachen und Zusammenhänge nicht mehr halten läßt, die sich aber, vom Standpunkt der damaligen Kenntnisse aus betrachtet, so ziemlich innerhalb der Grenzen des Möglichen bewegt und einen ohne Zweifel geistreichen, scharfsinnigen Versuch darstellt, in äußerst verwickelte Verhältnisse auf dem Wege der Konstruktion und Deduktion einzudringen; freilich zeigt sich auch hier wieder, daß dies in den empirischen Wissenschaften nicht der Weg zu sein pflegt, der zum Ziele führt.

Als echtem Forscher erscheint Kant das Erreichte nur als Staffel zu Weiterem. Er glaubt in den Wüsten Ueberbleibsel früherer Meere erkannt zu haben, und nun quält ihn die neue Frage: woher diese Meere in solcher Höhe? Er verknüpft Entlegenstes mit einander: die preußischen Nehrungen und Strandrücken mit den Randgebirgen der Wüste Gobi und meint in den Meeresanspülungen das gemeinsame Agens gefunden zu haben (S. 165 ff.) — wieder eine geistreiche Kombination, aber am Schreibtisch vollzogen und nicht am Meeresstrande inmitten der Empirie, und darum zu wenig mit der Wirklichkeit rechnend, um wahr zu sein.

Gleichfalls von *Buache* übernimmt Kant die Lehre von den Strombassins, aber auch sie wandelt sich unter seinen Händen vollständig. Aus einer Zusammenfassung tatsächlicher Verhältnisse auf der heutigen Erdoberfläche wird ein geogonisches Problem und weiter eine geogonische Theorie; die neue Erkenntnis wirkt als Ferment weiter, sie sucht und findet Fühlung mit andern Tatsachen, und so ergeben sich (nach Kants Ansicht wenigstens) neue, überraschende Aufschlüsse. Als die angebliche Entdeckung von Mondvulkanen resp. die Ansicht von dem vulkanischen Ursprung der Unebenheiten auf der Mondesfläche in seinen Gesichtskreis tritt, vollzieht er alsbald die kühne Synthese zwischen den dortigen kraterähnlichen Gebilden und *Buaches* Flußbassins und glaubt so, indem er den Begriff der vulkanischen Eruption auf andere, aber analoge Verhältnisse überträgt, die Genesis dieser letzteren sowohl auf der Erde als im Monde begriffen zu haben.

In ähnlicher Weise muß *Crawfords* Lehre sogleich in den Dienst seiner Ideen treten und Antwort geben auf die seiner kosmogonischen

Theorie bis dahin unbeantwortbare Frage nach der Herkunft der Wärme der Himmelskörper.

Es gibt eben, wie diese Beispiele zeigen, für Kant kein totes Wissen, nichts Vereinzeltes. Was in seinen Geist neu eintritt, bekommt den Stempel seiner Eigenart aufgedrückt, wird in allseitige Beziehung zu den schon vorhandenen Gedanken und Problemen gebracht und auf diese Weise assimiliert. Dadurch wird es entweder selbst ein völlig Neues oder wenigstens fähig, Neues hervorzubringen. Und so zeigt Kant selbst in der Abhängigkeit von andern noch seine Genialität.







